

Bodenschutz beim Bau der neuen Gasleitung Däniken-Ruswil

Beim Bau der ersten Erdgasleitung der Transitgas AG durch die Schweiz in den 70er-Jahren wurde vielerorts wertvolles Kulturland geschädigt. Diese Bodenschäden sind teilweise heute noch sichtbar. Ertragseinbussen und unzufriedene Landwirte waren die Folgen. Heute, 25 Jahre später, wird die Transitgasleitung ausgebaut. Eine bodenkundliche Baubegleitung sorgt dafür, dass der Boden diesmal möglichst wenig Schaden nimmt. Die nötigen rechtlichen Grundlagen sind vorhanden, die Massnahmen müssen aber auf der Baustelle auch konkret umgesetzt werden.

Um die steigende Nachfrage nach Erdgas in Italien zu decken und die Versorgungssicherheit in der Schweiz zu

Dr. Gérald Richner
Geotechnisches
Institut AG, Bern
079 426 51 34

Dr. Urs Mühlethaler
Abteilung Landwirtschaft
062 865 50 29

erhöhen, wird die bestehende Transitgasleitung ausgebaut. Die Erdgasleitung verläuft

Kilometern auf. Sie führt zwischen Safenwil/Kölliken und Reitnau auf einer Strecke von 11,9 Kilometern auch durch den Kanton Aargau. Damit eine solche Leitung ausgebaut werden darf, muss die Bauherrschaft – in diesem Fall die Transitgas AG – umfassende Umweltschutzaufgaben erfüllen. Ein zentraler Punkt ist dabei der Schutz des Bodens.

Die Fachstelle für Bodenschutz der Abteilung für Umwelt des Baudepartements sorgt dafür, dass auf der Ausbaustrecke im Kanton Aargau die nöti-

gen Bodenschutzmassnahmen eingehalten werden. Das Geotechnische Institut aus Bern ist mit der bodenkundlichen Baubegleitung des Bauprojektes beauftragt.

gen Bodenschutzmassnahmen eingehalten werden. Das Geotechnische Institut aus Bern ist mit der bodenkundlichen Baubegleitung des Bauprojektes beauftragt.

Boden ist sensibel

Beim Bau der Leitung muss die für das Pflanzenwachstum wichtige oberste Erdschicht von rund einem Meter Mächtigkeit geschützt werden.

Ohne Boden gibt es kein Leben, Boden ist nicht einfach «Dreck». Er speichert Nährstoffe und Wasser, ist Lebensraum für unzählige Bodenlebewesen, gibt den Pflanzenwurzeln Halt und ist dank seiner Filterwirkung für sauberes Grundwasser verantwortlich.

Der Boden ist aber auch empfindlich. Da er aus vielen fein verteilten Hohlräumen besteht, erträgt er keine grossen Belastungen. Schwere Baumaschinen können die Bodenhohlräume in nur Sekunden zerstören. Der Boden wird stark beschädigt, verliert seine wichtigen Funktionen und wird wertlos. Durch geeignete Massnahmen können solche Schäden vermieden werden.

Das Gesetz schützt den Boden

1983 wurde der Boden im Umweltschutzgesetz erstmals mit folgendem Satz erwähnt: «Die Fruchtbarkeit des Bodens ist zu erhalten.» Dies gilt auch für den Waldboden. Mit einer Verordnung und weiteren Richtlinien wurde der Bodenschutz verbindlich im Gesetz verankert. Dort ist unter anderem zur Vermeidung von Bodenverdichtung und Erosion zu lesen: «Wer Anlagen erstellt oder den Boden bewirtschaftet, muss (...) Fahrzeuge, Maschinen und Geräte so auswählen und einsetzen, dass Verdichtungen und andere Strukturveränderungen des Bodens vermieden werden...»

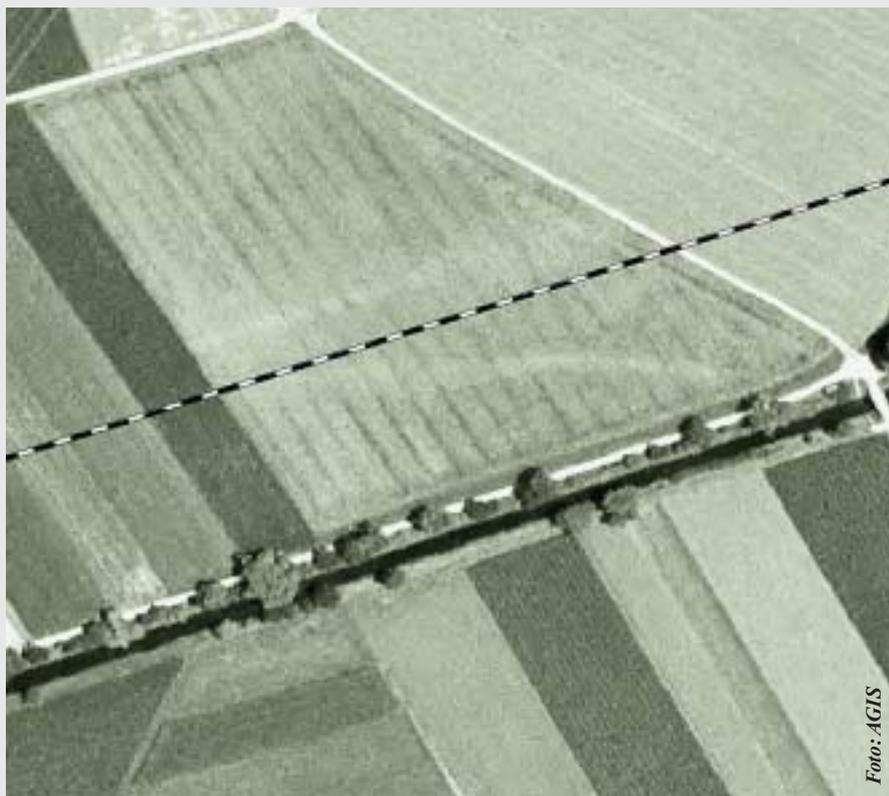


Foto: AGIS

Das Satellitenbild zeigt die Schäden, die der Gasleitungsbau in den 70er-Jahren hinterlassen hat.

Die Kantone sorgen für den Vollzug dieses Gesetzes. Die zuständige Umweltbehörde verlangt von der Bauherrschaft eine so genannte bodenkundliche Baubegleitung. Diese wird in der Regel von ausgewiesenen Bodenfachpersonen eines privaten Ingenieurbüros wahrgenommen.

Vor dem Bau: **Bestandesaufnahme**

Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens für den Ausbau der Transitgasleitung im Kanton Aargau musste die Bauherrschaft das Projekt einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterziehen lassen. Dabei wurden die Böden entlang der vorgesehenen Linienführung bezüglich ihrer Empfindlichkeit auf Verdichtung und Rekultivierbarkeit untersucht. Die Eigen-

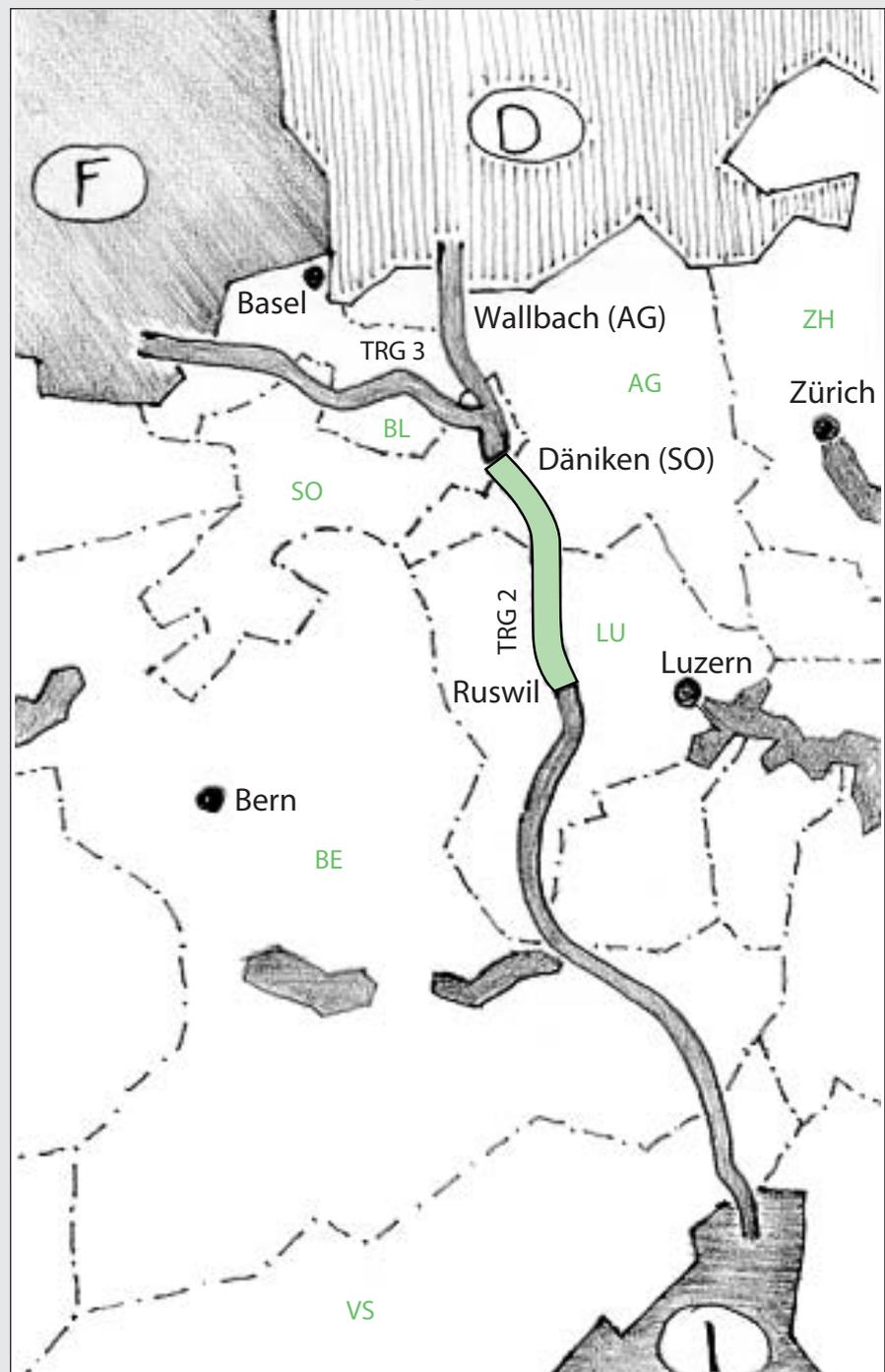
schaften von Böden können auf engstem Raum stark variieren. Dank den Bodenkarten des Kantons Aargau können die Schutzmassnahmen während des Baus und die Ziele für die Rekultivierung nach dem Bau genau festgelegt werden.

Was kann nun die bodenkundliche Baubegleitung gegen die auffahrenden riesigen Baumaschinen tun? Wie kann sie gegen den enormen Zeit- und Kostendruck bestehen?

Während des Baus: **Bodenschutz in Aktion**

Wie die Erfahrung zeigt, kann eine bodenkundliche Baubegleitung den Boden tatsächlich nachhaltig schützen. Sie verfügt über umfassende Kenntnisse in der Bodenkunde, kennt die Verhältnisse auf einer Baustelle und ist gegenüber des Unternehmens weisungsbefugt. Sie kann also zur gegebenen Zeit den Boden vor zu hohen Belastungen bewahren.

Übersichtskarte Transitleitungen



Gesetzliche Grundlagen

Eidgenössische Gesetze

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR814.01

Eidgenössische Verordnungen

- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, SR814.12
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988, SR813.011

Eidgenössische Richtlinien

- Richtlinien zum Schutz des Bodens beim Bau unterirdisch verlegter Rohrleitungen, Bundesamt für Energie (BEW) vom 1. Januar 1997

Kantonale Rechtserlasse

- Gesetz über Raumplanung, Umweltschutz und Bauwesen (Baugesetz) vom 1. Mai 1995
- Dekret über den Vollzug des Umweltschutzrechtes (Umweltschutzdekret) vom 27. Oktober 1998

Ein Tag im Leben eines bodenkundlichen Baubegleiters auf der Aargauer Baustelle

05.00 Uhr:

Ablesen des Tensiometers und der Niederschlagsmenge, falls es über Nacht geregnet hat.

06.00 Uhr:

Sitzung mit der Bauleitung und dem Umweltbeauftragten des Unternehmens (ARGE Suhrental) zur definitiven Beurteilung des Bauprogramms in Büron.

06.30 Uhr:

Übermittlung der Entscheide an die Bauführer und Poliere.

07.00 Uhr:

Übermittlung der Entscheide an übrige beteiligte Personen sowie an Bundes- und Kantonsbehörden.

07.30 Uhr:

Besichtigung einer Baustelle mit der Bauleitung und Festlegung von Massnahmen aus der Sicht des Bodenschutzes. Kontrollieren, ob die vorgegebenen Auflagen auf der Baustelle zwischen Winikon und Staffelbach umgesetzt werden, notfalls Korrekturen oder Massnahmen anordnen.

10.00 Uhr:

Telefonische Anfrage des Forstdienstes: «Kann jemand die abzutragenden Schichtstärken beim Waldboden Köllikertann überprüfen?»

11.30 Uhr:

Schriftliches Festhalten der beobachteten Fälle im Büro.

13.00 Uhr:

Telefonische Anfrage eines Grundeigentümers: «Wird auf meiner Parzelle genügend B-Boden abgetragen?»

15.00 Uhr:

Messen der Saugspannungen.

16.00 Uhr:

Überprüfung des Zustandes von Bodendepots (Verunkrautung, Bewuchs).

17.00 Uhr:

Protokollieren von beobachteten Schadenfällen im Büro.

18.00 Uhr:

Provisorische Beurteilung des Bauprogramms für den nächsten Tag.

18.30 bis 20.00 Uhr:

Ausbildung des Baustellenpersonals.

Das Pflichtenheft einer bodenkundlichen Baubegleitung umfasst im Wesentlichen:

- Anweisungen, wie Erdarbeiten schonend durchgeführt werden
- tägliche Überwachung des Bodenzustands
- Berechtigung zur Freigabe und zum Stoppen der Erdarbeiten
- Durchführung der Wiederinstandstellung und der Rekultivierung
- Kontrolle der beanspruchten Flächen
- Dokumentation von Schadenfällen
- Behebung von Schäden
- Berichterstattung, Kommunikation

Bodenschutz: Was muss beachtet werden?

Beim Bau der Gasleitung zwischen Däniken und Ruswil sorgen während der Bauarbeiten mehrere Personen für den Schutz des Bodens. Das ausführende Unternehmen – in diesem Fall die Arbeitsgemeinschaft Suhrental – muss eine ganze Reihe von Vorgaben beachten. Dies ist nicht immer einfach: Bodenschutzmassnahmen können einen erheblichen Einfluss auf den Bauablauf haben und besonders in Schlechtwetterphasen zu starken Behinderungen und gar zu Bauverzögerungen führen. Daher wird die bodenkundliche Baubegleitung von den Bauleuten nicht immer gern gesehen.

Die Fachstelle Bodenschutz des Kantons Aargau hilft der bodenkundlichen Baubegleitung bei allfälligen Problemen und kann Weisungen erlassen. Die höchste Instanz bei Streitigkeiten und/oder Unklarheiten ist im Falle der Gasleitung das Bundesamt für Energie als zuständige Bewilligungsbehörde.

Bodenfeuchte und Wetter

Wichtigstes, aber nicht einziges Kriterium für die Vermeidung von Schäden ist die Bodenfeuchte. Feuchte Böden sind weicher und deshalb anfälliger für Verdichtungen und andere Schäden.

Die Bodenfeuchte bzw. der Wassergehalt des Bodens wird mit dem Tensiometer täglich gemessen. Liegt der

Wert, die so genannte Saugspannung, unter sechs Centibar, so ist der Boden zu feucht für Erdarbeiten. Er darf weder befahren noch bearbeitet werden. Aber auch wenn der Wert höher liegt, der Boden also trockener ist, müssen Massnahmen getroffen werden, um Bodenschäden zu vermeiden.

Maschinenwahl

Entscheidend sind die Wahl der Baumaschinen und die richtige Arbeitstechnik. Einfach ausgedrückt: Je leichter die Maschine und je breiter die Raupen, desto eher kann gearbeitet werden. Für jede Maschine wird der Druck berechnet, den sie auf den Boden ausübt. Dabei gilt: je grösser die Raupenauftragfläche, umso besser verteilt sich das Gewicht der Maschine bzw. umso kleiner ist die Bodenbelastung. Häufig reichen breite Raupen alleine nicht aus, um den Boden ohne Beschädigung befahren zu können. Ein wichtiges Hilfsmittel sind deshalb Baggermatratzen. Mit ihnen wird die Last des Baggers so verteilt, dass Verdichtungen und Verknetungen weitgehend vermieden werden. Ein geschickter Baggerführer kann ebenfalls sehr viel zum Bodenschutz beitragen.



Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Mit Hilfe des Tensiometers wird gemessen, wie feucht der Boden ist.

Baubegleiter kontrolliert Pistenzustand

Einige Maschinen wiegen bis zu 75 Tonnen – dreimal mehr als ein normaler Hydraulikbagger. Sie sind so schwer, dass sie den Boden auch bei trockenem Wetter beschädigen.

Zur Schonung des Bodens wurde deshalb auf der ganzen Länge der Gasleitungsbaustelle im Suhrental (ca. 38 km) eine Kiespiste erstellt. Sie ist mindestens 50 Zentimeter mächtig und 7 Meter breit. Auf dieser Baupiste werden auch Transporte ausgeführt, z. B. der Abtransport von Grabenaushubmaterial, die Zu- und Wegfuhr von Kies und Ersatzboden oder die Zufuhr von Rohren. Eine wichtige Aufgabe der bodenkundlichen Baubegleitung ist die Überwachung des Pistenzustandes.



Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Entlang der gesamten Baustelle wurde ein Baupiste aus Kies geschüttet, die den Boden vor zu hohen Belastungen und damit Verdichtungen schützen soll.

Bodenabtrag und Zwischenlagerung

Neben der Vermeidung von Bodenverdichtungen gibt es eine weitere zentrale Massnahme beim Bodenschutz auf der Baustelle: die saubere Trennung der verschiedenen Bodenschichten bei Erdarbeiten.

Boden ist aus unterschiedlichen Schichten, so genannten Horizonten, aufgebaut. Man unterscheidet A-, B- und C-Boden:

- Der A-Horizont steht für den humushaltigen Oberboden.

- Der B-Horizont ist der verwitterte Unterboden.

- Der C-Horizont ist das unverwitterte Ausgangsmaterial, das Muttergestein. A-, B- und C-Material dürfen nicht vermischt werden, sonst ist bei der Rekultivierung kein sauberer Bodenaufbau mehr möglich. Dieser ist aber für die Regenerierung des Bodens und seines Ökosystems entscheidend. Die bo-

denkundliche Baubegleitung sorgt dafür, dass die Bodenhorizonte in korrekter Schichtstärke abgetragen und getrennt zwischengelagert werden.

Nach dem Rohr die Wiederherstellung

Wenn die Erdgasleitung im Boden verlegt ist, müssen die ursprünglichen Verhältnisse wieder hergestellt werden. Das bedarf mehrerer Arbeitsschritte, die als Rekultivierung bezeichnet werden:

1. Verfüllung und Abfuhr von überschüssigem C-Material
2. Verfüllung von B- und A-Boden
3. Pistenrückbau und – falls nötig – gleichzeitige Zufuhr von fehlendem Bodenmaterial
4. Bodenlockerung
5. Saatbettvorbereitung
6. definitive Ansaat

Im Bereich der Baupiste sind kleinere Verdichtungen unvermeidlich. Deshalb wird der Boden dort mit einer grossen Spatenmaschine bis 80 Zentimeter Tiefe komplett aufgelockert, ohne dabei die Bodenschichten zu vermischen.



Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Bagger beim Arbeiten auf Baggermatratzen

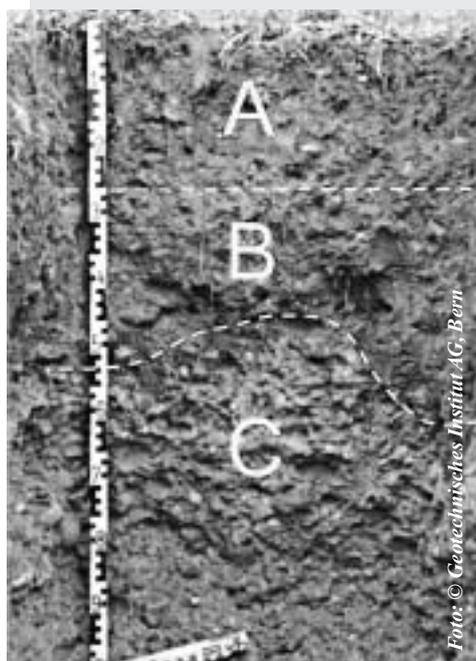


Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Ein typisches Bodenprofil mit Humusschicht (A-Horizont), verwittertem Unterboden (B-Horizont) und unverwittertem Muttergestein (C-Horizont)



Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Beim Aushub des Leitungsgrabens wird der Boden sorgfältig deponiert, damit er für die Wiederherstellung des Bodens nach Bauabschluss wieder verwertet werden kann.

Rückgabe an den Eigentümer

Bei der Rekultivierung spielt der bodenkundliche Baubegleiter wiederum eine wichtige Rolle. Er sorgt zum Beispiel dafür, dass die ursprünglichen Mächtigkeiten von A- und B-Horizonten wieder korrekt hergestellt werden. Bei jedem Zwischenschritt finden Abnahmen mit dem Grundeigentümer statt, bei denen auch die Baubegleitung anwesend ist. Dabei wird beurteilt, ob der Unternehmer die Bodenschutzanforderungen erfüllt hat. Wenn nicht, muss allenfalls nachgebessert werden. Bei später nachweislich durch den Bau auftretenden Schäden kann der Grundeigentümer immer noch eine Sanierung verlangen.

Folgebewirtschaftung ohne Folgen

Wie ein Patient nach einer Operation, braucht auch der Boden nach den Bauarbeiten Zeit, um sich zu erholen. Der Grundeigentümer muss sich in dieser Zeit zurückhalten mit der Bewirtschaftung.

In den ersten zwei Jahren nach der Rekultivierung darf nur extensive Graswirtschaft betrieben werden. Grund-



Foto: © Geotechnisches Institut AG, Bern

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird eine Luzerne-Gras-Mischung angesät.

sätzlich wird eine Luzerne-Mischung angesät, denn diese hat sich als Bodenverbesserer bewährt. Die Luzerne kann bis zu vier Meter tiefe Wurzeln bilden und kleinere Restverdichtungen beheben. Sie sorgt ausserdem für einen guten Wasserhaushalt des Bodens. Die

Gräser in der Mischung sind für den Aufbau des Krümelgefüges im Oberboden zuständig. Frühestens im dritten Jahr nach der Rekultivierung darf wieder Ackerbau betrieben werden, falls keine Schäden – z. B. Vernässungen – festgestellt wurden.

A

lle profitieren

Die bodenkundliche Baubegleitung sowie die Behörden müssen für ihre Anliegen oft hart kämpfen und stehen während des Baus anderen Interessen gegenüber. Die rund 400 vom Ausbau der Gasleitung betroffenen Grundeigentümer zwischen Däniken und Ruswil stellen grundsätzlich fest, dass der Bodenschutz im Vergleich zum Bau der ersten Gasleitung viel besser geworden ist.

Der Bodenschutz hat einen wesentlichen Einfluss auf den Projektablauf

und insgesamt einen grossen Anteil am Projekterfolg. Von einem gelungenen Bodenschutz können alle profitieren:

- die Bauherrschaft, weil Schadenersatzklagen und Sanierungen weitgehend vermieden werden können;
- die lokalen Unternehmer durch eine gute Beratung, die ihnen teure Nachbesserungen erspart;
- die Grundeigentümer, die den Boden wieder gesund übernehmen und bebauen können. 

Kurzporträt der Transitgasleitung

Die Transitgasleitung transportiert Erdgas aus den Niederlanden nach Italien. Bauherrin und Konzessionärin ist die Transitgas AG, Hauptaktionärin die Swissgas AG.

Die Gasleitung führt von Norden nach Süden über Wallbach (AG), Däniken (SO), Staffelbach (AG), Ruswil (LU), Meiringen-Grimsel (BE) und den Griespass (VS) nach Italien und hat eine Länge von 165 Kilometern.

Die Transitmenge nach Italien betrug vor dem Ausbau etwa 6 Milliarden Kubikmeter pro Jahr. Der Schweizer Inlandbedarf an Erdgas liegt heute bei etwa 2,8 Milliarden Kubikmetern (bzw. 31'500 GWh) pro Jahr. 2,2 Milliarden Kubikmeter davon kommen über die Transitgasleitung in die Schweiz.

Italien benötigt zusätzlich 10 Milliarden m³/h aus Norwegen und den Niederlanden.

Gebaut wurde die Transitgasleitung 1 (TRG1) in den 70er-Jahren mit einem Rohrdurchmesser von 850 bis 900 Millimetern. Nach dem Ausbau der Transitgasleitung von 1997 bis 2002 auf Leitungen mit einem Durchmesser von 1 200 Millimetern ist die Kapazität praktisch doppelt so gross.

Zusätzlich gibt es eine neue Leitung von der französischen Grenze, über die das Erdgas von der Nordsee nach Italien transportiert wird.