Grabenlose Verlegung von Hausanschlussleitungen mit Mini-HDD-Systemen

Vortragender | Autor: Dipl.-Ing. Sebastian Schwarzer | TRACTO-TECHNIK GmbH & Co KG

1. Einleitung

Für die grabenlose Verlegung von Hausanschlussleitungen sind in den letzten Jahren eine ganze Reihe von innovativen Neu- und Weiterentwicklungen getätigt worden. Diese betreffen die Bohrtechnik und die in grabenloser Bauweise einsetzbaren No Dig – Hauseinführungen, die zu einer Systemlösung zusammengeführt wurden. Nun lassen sich die verschiedenen Installationsarbeiten, die bislang von mehreren Beteiligten erbracht wurden, weitestgehend aus einer Hand realisieren. Neben einem reibungsloseren Ablauf sind auch wirtschaftliche Vorteile zu erwarten. Mit standardisierter und professioneller Systemtechnik lassen sich grabenlos und zeitgleich mehr Hausanschlüsse wie in offener Bauweise herstellen. Die sonst üblichen Beeinträchtigungen und Folgeschäden auf dem Grundstück des Anschlussnehmers werden vermieden, so dass beim Anschlussnehmer eine große Akzeptanz der hier vorgestellten Systemlösungen gegeben ist.

Hausanschlüsse für Gas, Wasser, Strom, Glasfaserkabel und Abwasserdruckleitungen können grabenlos mittels Spülbohrung mit den gesteuerten GRUNDOPIT Mini-HDD-Systemen schnell und wirtschaftlich direkt aus dem Gebäude erstellt werden. Die Mini-Spülbohrgeräte sind besonders effizient bei Hausanschlüssen in Hanglagen, bei komplizierter Trassenführung und bei geforderter hoher Lagegenauigkeit. Bei Bohrungen bis in das Gebäude wird das Mauerwerk ohne Kopfloch vor der Hauswand mit einer Mauerdurchführung abgedichtet.

2. Grabenbenlose Installation von Hausanschlüssen – Anwendung und Merkmale

Bei der Installation von Gebäudeanschlüssen für Neubauten ist die Verlegung in offener Bauweise die gängige und einfachste Methode. Es müssen aber auch bestehende Leitungen für Gas oder Wasser saniert, d.h. oft neu verlegt, oder in bereits dicht bebautem Gebiet neue Versorgungskunden angeschlossen werden. Werden einzelne Gebäude kernsaniert, so erfolgt meist ein Rückbau noch vorhandener Dachsteher und die Erdverkabelung der Stromleitungen. Auch der Wandel bei Energie- und Wärmeerzeugung oder der Auf- und Ausbau von glasfaserbasierten Kommunikationsnetzen wirkt sich bis auf die Hausanschlussleitungen aus.

Die Herstellung der Kunetten, die Verlegung der Schutz- oder Medienrohre, die Herstellung der Wandöffnungen, deren spätere Abdichtung und die weiteren Arbeitsschritte bis zur Inbetriebnahme werden von mehreren Unternehmen bzw. Beteiligten und zu verschiedenen Zeitpunkten erbracht. Abstimmungsprobleme und Verzögerungen sind geradezu vorprogrammiert und sorgen für Stress und Frust bei den Ausführenden.

Aber auch Anwohner und Verkehrsteilnehmer lernen die offene Bauweise mit ihren negativen Auswirkungen kennen. In der Straße kommt der Verkehr nicht mehr durch, die Zufahrt zu den Häusern ist blockiert, Vorgärten oder Vorplätze sind anschließend ruiniert. Das Chaos kann Tage, wenn nicht Wochen, dauern und ist mit Staub, Lärm und Dreck verbunden.

Mit den hier vorgestellten Systemlösungen lassen sich viele dieser Unannehmlichkeiten vermeiden: Die Leitungstrasse vom Anschlusspunkt in der Straße bis zum Endpunkt im Gebäude wird mit Bohrtechnik von einem einzigen Unternehmen und ohne Grabarbeiten auf dem Grundstück rasch hergestellt. Für die Abdichtung der Wandöffnung wird ein rasch aushärtendes Expansionsharz eingesetzt, das sich einfach einbringen lässt, die Wandeinführung sicher in allen gängigen Wandarten einbindet und an der Gebäudeaußenwand keine Nacharbeiten erfordert. Begleitende Arbeitsschritte wie Saugbaggerarbeiten und das Herstellen von Kernbohrungen sind im Ablauf integriert.

Die hier gewählte Vorgehensweise bei der grabenlosen Installation verkürzt gegenüber einer offenen Bauweise die Bauzeit erheblich und lässt eine raschere Inbetriebnahme des Anschlusses zu. Der Bauunternehmer kann bei präziser Arbeitsvorbereitung und guter Organisation des Bauablaufes mehr Anschlüsse pro Zeiteinheit installieren. Da die Installation von Hausanschlüssen meist per Festbetrag und pro Stück oder wie im TK-Sektor losweise vergeben wird, hat hier der Auftragnehmer gegenüber der offenen Bauweise eine für ihn kostensenkende und ertragssteigernde Produktionsmethode an der Hand.

Der Auftraggeber wiederum kann mit der zur Verfügung stehenden Investitionssumme mehr Anschlüsse schaffen. Der Anteil des kostenträchtigen, offenen Leitungstiefbaus wird reduziert und die spezifischen Kosten pro Anschluss gesenkt, so dass sich ein Netzausbau und die gewünschten Anschlüsse oft schneller realisieren lassen.

Ein besonderer Vorteil der grabenlosen Installation im Hausanschlussbereich ist, dass das oft sorgfältig angelegte Grundstück, dessen Bewuchs oder Zufahrten mit teurem Belag nicht angetastet werden müssen. Zugang und Nutzung des Grundstückes bleiben jederzeit erhalten.

Die seit Jahrzehnten bewährte Erdraketentechnik und GRUNDOPIT-Kleinbohranlagen von TRACTO-TECHNIK sind daher weiterentwickelt und mit den No-Dig Hauseinführungen von Hauff-Technik zu Systemlösungen verknüpft worden. Leitungen bzw. Schutzrohre für Strom, Gas und Wasser sowie für die Breitband-Kommunikation lassen sich jetzt fast ohne Erdarbeiten und grabenlos bis in den Anschlussraum des Verbrauchers führen. Die grabenlos setzbaren Hauseinführungen MIS 60 No Dig, MIS 100/VT63-ND und ZAPPO von Hauff-Technik dichten dann die Wanddurchführungen – ohne die sonst erforderliche Montagegrube vor dem Gebäude – gas- und wasserdicht ab.

2.1 Keyhole und GRUNDOPIT-K Bohrtechnik

Bei der Kleinbohranlage GRUNDOPIT gibt es schon länger die Versionen, die aus kleinen Rechteckgruben oder Revisionsschächten mit einem Durchmesser von einem Meter arbeiten können. Mit der Neuentwicklung des GRUNDOPIT-K in Kooperation mit GDF Suez ist nun die vollautomatisch ablaufende Bohrung für die Verlegung von Anschlussleitungen möglich. Sie basiert auf der aus Nordamerika bekannte Coring-Technik. Damit werden Keyholes hergestellt, die leitungsschonend mit einem Saugbagger hergestellt werden und als Zugang zu vorhandenen Leitungen dienen.

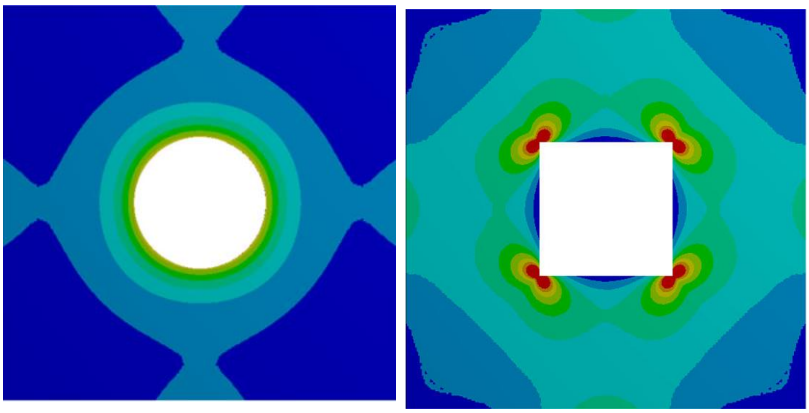


Fig 1: Bei gleicher Oberflächenbelastung kommt es bei der rechteckigen Bauform zu einer 4-fach höheren Spannung in den Ecken (rot dargestellt) gegenüber einem runden Aufbruch.

Reparaturen an Gas- und Wasserleitungen werden mit Spezialwerkzeugen von der Oberfläche ausvorgenommen.

Die PIT-K-Bohrtechnik wird in einem solchen Keyhole installiert und tätigt die Bohrung nach dem HDD-Prinzip. Der Bohrkopf wird von der Oberfläche aus geortet und erlaubt gesteuerte Bohrungen bis zu ca. 30 m Länge und bis in den Anschlussraum des Endkunden hinein.

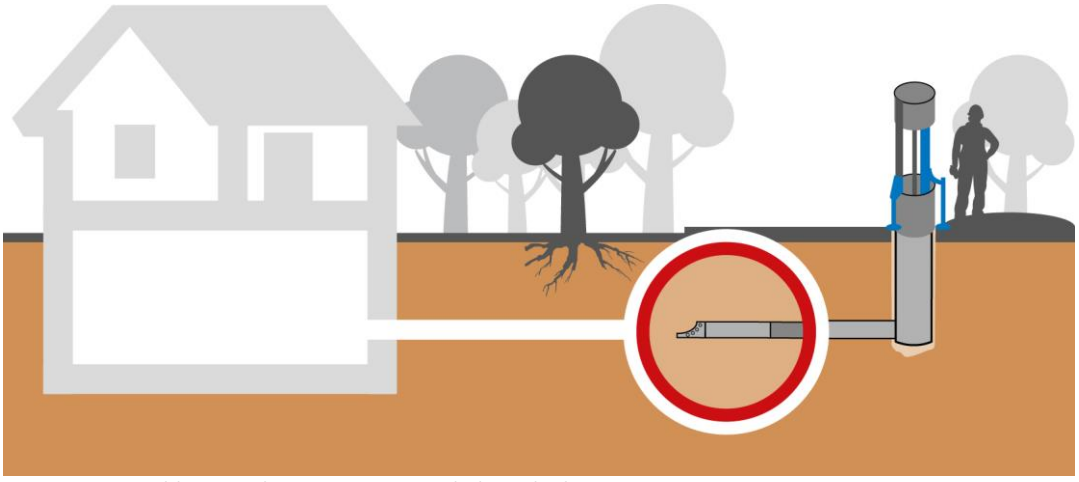


Fig. 2: Hausanschluss mit der GRUNDOPIT Keyhole Technik.

Eine Besonderheit des Verfahrens sind Form und Größe des Keyholes, das einen Durchmesser von 62-65 cm aufweist. Normale Baugruben sind rechteckig und neigen nach dem Oberflächenschluss nachträglich zur Rissbildung und den bekannten Folgeschäden. Ein Grund dafür sind die Auswirkungen von Oberflächenbelastungen, die bei der rechteckigen Bauform zu einer 4-fach höheren Spannung in den Ecken gegenüber einem runden Aufbruch führen. Diese Nachteile vermeidet die Keyhole-Bohrtechnik mit der kreisrunden Baugrube, die nach Abschluss der Arbeiten mit dem Bohrkern geschlossen und abgedichtet wird. Rissbildungen wie bei der Rechteckbaugrube treten nicht auf.

Für die Herstellung eines Keyholes muss zunächst die Oberfläche entfernt werden. Ein eigens entwickelter Kronenbohrer schneidet einen kreisrunden Kern aus dem Asphalt- oder Betonoberbau. Dieser Kern wird später wieder für die Verschließung der Minibaugrube eingesetzt; die Schnittfuge wird mit Spezialklebern abgedichtet.

Ein weiterer Schritt, um den minimalen Tiefbauanteil nochmals zu reduzieren und mit den technischen Entwicklungen eng verbunden, ist der Einsatz von Saugbagger-Fahrzeugen. Die noch anfallenden, aber minimalen Aushubmengen eines Keyholes (Ø 650 mm) werden damit rasch, leitungsschonend und sauber aufgenommen.

Die PIT-K Bohranlage wird im Keyhole verspannt und ist zwischen 60 cm bis 1,45 m unter GOK auf die Lage der Leitungstrasse höhengenau justierbar. Das Spezialbohrgestänge wird über einen Lift zur Bohranlage hinunter gebracht, verschraubt und sukzessive vorgetrieben; zurückkommt es dann wieder in der umgekehrter Reihenfolge. Die Bohranlage arbeitet vollautomatisch und wird von der Oberfläche ausgesteuert.

Fig. 3: GRUNDOPIT K im Einsatz

Sämtliche Arbeiten, inklusive Anschluss an die Versorgungsleitung, Verfüllen und Verschließen des Keyholes mit dem Bohrkern und dessen Verklebung mit Spezialkleber dauern nur wenige Stunden, so dass die Fahrbahn kurz danach wieder dem Verkehr übergeben werden kann.

Bohr- oder Baugruben müssen nicht mehr vom Personal für Arbeiten betreten werden und leisten damit auch einen Beitrag zum einfacheren Arbeiten und eine höhere Arbeitssicherheit.

Einen wichtigen Beitrag zu der Keyhole – Bohrtechnik haben Armaturenhersteller geliefert. EWE beispielsweise bietet Armaturen an, die von außerhalb der Anschlussgrube an die in Betrieb befindliche Verteilleitung angeschlossen werden. Für das mechanische Setzen der Anschlussarmatur und die Herstellung der Steckverbindung, beide Komponenten wurden speziell für die Keyhole-Technik entwickelt, steht eigens dafür entwickeltes Spezialwerkzeug zur Verfügung.

Fig. 4:

1. Abdichtung der Hauseinführung

2. Einzug des Medienrohres

3. Abschlussarmatur

Ein Anschluss-Set in geschweißter Ausführung gibt es von Friatec nebst dem erforderlichen Zubehör für Vorbereitung (Schälvorgang) und Durchführung der Schweißung. Selbstverständlich werden auch diese Arbeitsschritte von der Straßenoberfläche aus vorgenommen. Nach dem Eintreffen der Bohrung im Anschlussraum des Kunden wird das Bohrgestänge mit einer Bohrkrone versehen. Im Rückwärtsgang und vom Bohrgestänge angetrieben wird der Durchbruch des Bohrers sauber und kreisförmig für die Aufnahme der Hauseinführung, ausgefräst. In der weiteren Abfolge wird die Hauseinführung gesetzt und abgedichtet, das Medienrohr eingezogen sowie die Abschlussarmatur eingeschraubt.

3. Innnovative Entwicklungen bei den Hauseinführungen

Eng verbunden mit den Systemlösungen ist die Entwicklung von Verfahren für grabenlos einsetzbare MIS-Einzelhauseinführung MIS 100 No Dig und MIS 60 No Dig oder ZAPPO aus dem Hause Hauff-Technik. Mit diesen Hauseinführungen lassen sich Anschlussleitungen für Gas, Wasser, Strom und Kommunikation mit der Erdrakete oder auch Kleinbohranlagen direkt in das Gebäude hinein oder aus dem Gebäude heraus grabenlos verlegen. Die Produkt– bzw. zugehörigen Schutzrohre (32 - 75 mm) lassen sich gas- und wasserdicht von der Gebäudeinnenseite her mit den Wandeinführungen einbinden. Ein Injektionsschlauch (bei ZAPPO) bzw. das MIS System sorgen dafür, dass ein 2-K Expansionsharz zum Erdreich hin vor die Gebäudewand und rund um die Bohrung verbracht wird.

MIS steht für Membran-Injektions-System und besteht aus einer geschlitzten Membran, über die das Expansionsharz dosiert und gezielt verpresst wird. Auf Grund seiner Materialeigenschaften und Ausbreitverhalten ist es auch in grobstückigen Mauerwerk einsetzbar. Die Aushärtung der Zweikomponentenmischung findet in wenigen Minuten statt und ist somit wesentlich kürzer als die langen Durchtrocknungszeiten der bekannten Mörtelmischungen. Eine Nachbearbeitung an der Außenwand ist nicht erforderlich.

Damit lassen sich die Installationsarbeiten rasch für die Wandeinführungen ausführen und danach wieder schnell freigeben. Der zusätzliche und oft aufwändige, auf jeden Fall störende, Aushub einer Montagegrube direkt an der Außenwand des Gebäudes ist ebenfalls nicht mehr notwendig.

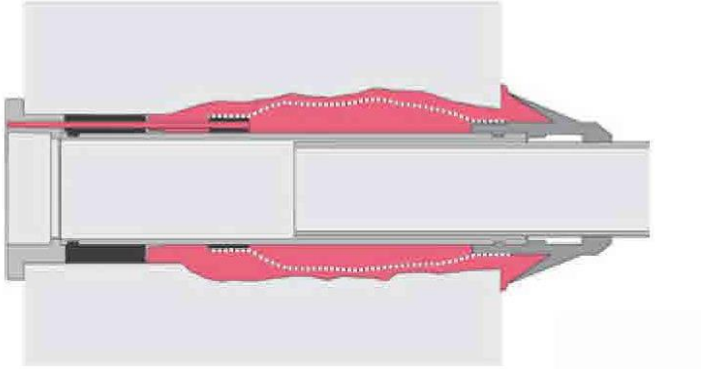


Fig. 5: Schema MIS 90

Für die Installationsarbeiten wurde ein „No-Dig-Fahrzeug“ konzipiert, das mit zwei Mann besetzt ist und mit dem notwendigen Equipment wie Kompressor, Kernbohrgerät und Erdverdrängungsrakete für den jeweiligen Einsatzfall ausgerüstet ist.

3.1. ZAPPO Hauseinführung

Seit der Produkteinführung von ZAPPO im Jahr 2005 ist dieses Verfahren mehr als 40.000-fach und von über 250 Stadtwerken, Gas- und Wasserversorgungsunternehmen angewendet worden. Die Erdrakete startet durch eine 100er Kernbohrung aus dem Keller heraus. Das Schutz- oder Medienrohr wird als Vortriebsrohr gleich mitverlegt oder, wenn der Untergrund es zulässt, im Rückwärtslauf von der Straße hereingezogen.

Fig. 6: ZAPPO Gas-Hausanschluss

Vom Keller aus ein Moosgummiring und das Außendichtelement (40 mm dicke Gummipressdichtung) mit integriertem Injektionsschlauch auf das Vortriebsrohr geschoben. Damit wird der Bohrkanal zum Erdreich vor der Wand abgedichtet. Die quellfähige Gummipressdichtung übernimmt den Verschluss der Bohrung zur Gebäudeinnenseite. Nach Verlegung der Leerrohrtrasse wird das von der Gebäudeinnenseite montiert. Ein 2-Komponenten-Expansionsharz (DVGW-zugelassen) wird an die Außenwand geleitet und dichtet die Hauseinführung erdseitig ab. Damit ist die vorhandene Außenwandabdichtung vollständig wiederhergestellt. Zum Schluss wird die Innenabdichtung (mit 8-Kant und 40 mm Gummipresselement) installiert. In diese Abdichtung können handelsübliche Gashauseinführungskombinationen auszugs- und verdrehsicher integriert werden oder die Abdichtung des PE-Rohres des Wasserhausanschlusses direkt vorgenommen werden. Für die einfache Montage der beiden Komponenten in der richtigen Position gibt es Montagehilfswerkzeuge, die auf unterschiedliche Wandstärken (i.d.R. 20–60 mm) eingestellt werden können.

Die ZAPPO-Hauseinführung ist nach der derzeit gültigen VP 601 (DVGW) geprüft und zugelassen Kontrollaufgrabungen bestätigten immer wieder die Zuverlässigkeit und Praxistauglichkeit der ZAPPO-Hauseinführung bei unterschiedlichster Bausubstanz.

3.2. MIS 100/VT63 No-Dig

Die MIS Hauseinführungen werden als Einzelhauseinführungen eingesetzt und unterscheiden sich in ihren Ausführungen und jeweiligen Einsatzbereich. Die MIS 100 ist für die Sparten Gas, Wasser und Strom ausgelegt; die Kernbohrung hat einen Durchmesser von 100 mm und wird in den gängigsten Wandarten von 200 bis 600 mm eingesetzt.

Fig. 7: MIS 100 / VT63 No-Dig

In das durchgängige Leerrohrsystem (Ø 63 mm) können Medienrohre mit Ø 32, 40 oder 50 mm und auch Stromkabel eingezogen werden Die Erdrakete mit Ø 75 mm wird durch die Kernbohrung im Bodenverdrängungsverfahren zur Zielgrube getrieben. Die Abdichtung der Hauseinführung zum Gebäude erfolgt auch hier mittels des 2-Komponentenharzes; die Abdichtung der Kabel über das entsprechende Spartendichtelement.

3.3. MIS 60 No Dig

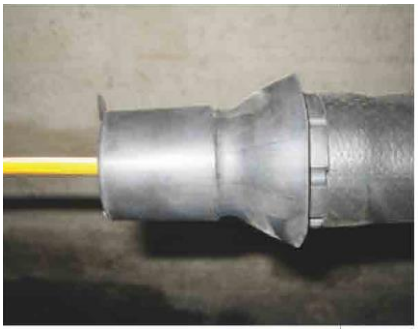


Fig. 8: Hauseinführung „No-Dig" im Keller

Die MIS 60 ist speziell für die Installation von FTTB-Anschlüssen entwickelt worden und benötigt eine Kernbohrung mit einem Durchmesser von 65 mm. Standard ist die Verlegung aus dem Gebäude heraus mit einer Erdrakete von 55 mm Durchmesser. Über das verlegte Micro-Pipe schiebt man die Hauseinführung »MIS 60 No-Dig« im Keller auf (Bild). Das Außen -Abdichtelement wird bis zur Gebäudeaußenwand in das Kernbohrloch eingeführt und über den integrierten Verfüllschlauch mit Expansionsharz verpresst. Eine spezielle Membrane gewährlei Harzes in der Bohrung. Gleichzeitig wird durch die besondere Form der Außen-Abdichteinheit die vorhandene Wandeinführung sicher vom Expansionsharz.

4. Anwendung der grabenlosen Systemlösungen

Erdraketen bzw. Bohranlagen unterscheiden sich durch die Herstellung des Bohrkanals, der durch Bodenverdrängung bzw. Bodenentnahme entsteht. Die Erdrakete läuft geradlinig ausgerichtet aber ungesteuert, die Bohranlage ort- und steuerbar zu ihrem Zielpunkt.

Erdraketen fahren einen Durchmesserbereich von 45 bis 180 mm auf. Mit den hier vorgestellten Kleinbohranlagen werden i.d.R. im Anschlussbereich Medien- oder Schutzrohre im Bereich zwischen 32 und 110 mm installiert. Als Rohrwerkstoffe für die Medienrohre kommen hauptsächlich HD-PE, für Schutzrohre auch PVC-Rohre zum Einsatz. Als Rohrstrang bzw. als zugfest verbundene Einzelrohre können diese sofort als Produktrohr oder als Schutzrohr mit nachträglichem Einzug des Produktrohres oder eines Kabels genutzt werden. Auf Grund der geometrischen Randbedingungen im Anschlussbereich können sich Einschränkungen wegen der Biegeradien des einzuziehenden Kunststoffrohres ergeben.

Bei den Haltungslängen können Längen von 10-15 Meter mit dem Verdrängungsverfahren bzw. bis zu 30 Meter mit den Kleinbohranlagen angegangen werden. Diese ca. Längen können aber je nach Bodenbedingungen und je nach Trassenführung in Neigung und Lage davon abweichen.

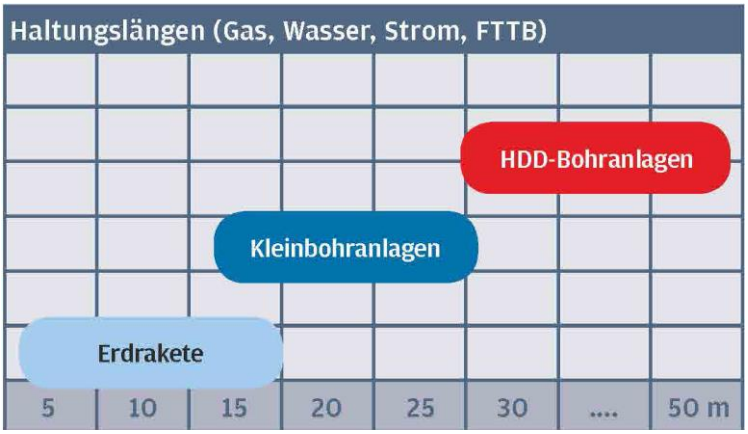


Fig. 9: Tabelle Haltungslängen und Zuordnung der Bohrtechnik

Für beide Techniken sind daher gute geotechnische Kenntnisse erforderlich. Anschlussleitungen queren auf dem Weg zu einem Gebäude ein bauliches Umfeld, das durch frühere Bauaktivitäten geprägt ist.

Auf die Erfassung von bereits vorhandenen Leitungen und sonstigen unterirdischen Anlagen ist daher besonders zu achten, um Schäden für Personen und an diesen Baulichkeiten zu vermeiden. Lage und Tiefe der Trasse können entsprechend ausgewählt bzw. auf Hindernisse kann sachgerecht reagiert werden. Bei unklarer Leitungslage sind Suchschlitze angezeigt. Alle Arbeiten mit der Erdrakete dürfen nur von fachlich geschultem und unterwiesenem Bedienungspersonal ausgeführt werden. Die Anweisungen der Betriebsanleitung sind zu befolgen und alle persönlichen sowie technisch erforderlichen Schutzmaßnahmen auszuführen.

4.1. Anwendungsspektrum Kleinbohranlagen für Versorgungsleitungen

Mit den Kleinbohranlage GRUNDOPIT sowie die Pit-K Keyhole-Version wird mit Pilotbohrung und gegebenenfalls einer Aufweitungsbohrung ohne Bohrspülung der Bohrkanal für den Rohreinzug hergestellt. Ortung und Steuerung beruhen auf dem bekannten Walk-Over-Prinzip. Als Startgruben dienen kleine Baugruben oder Schächte für den GRUNDOPIT bzw. das Keyhole für den Pit-K.

Erdraketen und Kleinbohranlagen arbeiten technisch sehr unterschiedlich, werden aber für denselben Anwendungsbereich eingesetzt Daher ist es wichtig, dass wesentliche Parameter wie Baugrund, Haltungslänge, Baustellenumfeld für die Verfahrenswahl richtig eingeschätzt werden.

Eine Kleinbohranlage wird immer dann zum Zuge kommen, wenn es um längere Trassen oder mit Knicken und mit Geländesprüngen geht, die einen Erdraketeneinsatz schwierig gestalten.

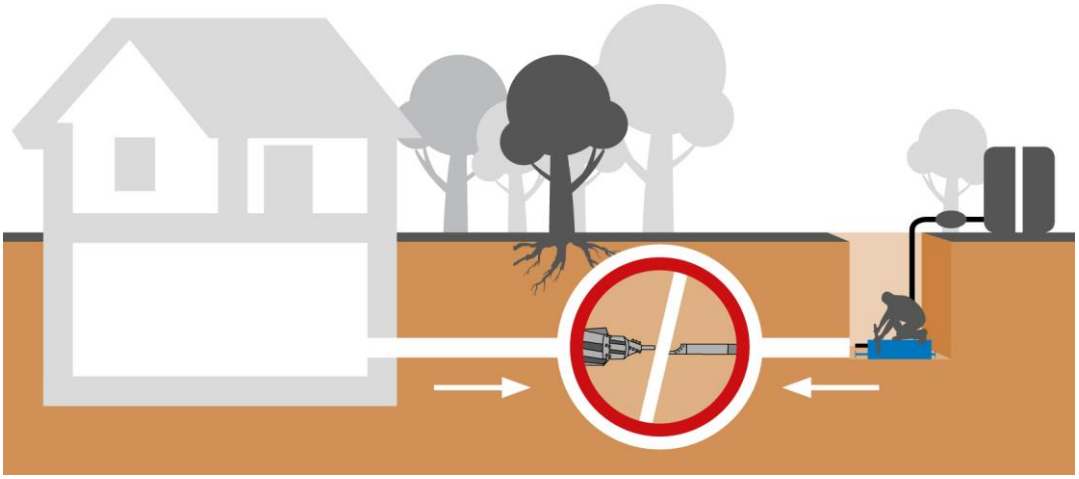
Fig. 10:

Fig. 10: Keyhole als Fundament

Fig. 11: MIS 100 für Stromkabel

4.1.2 Kleinbohranlage GRUNDOPIT

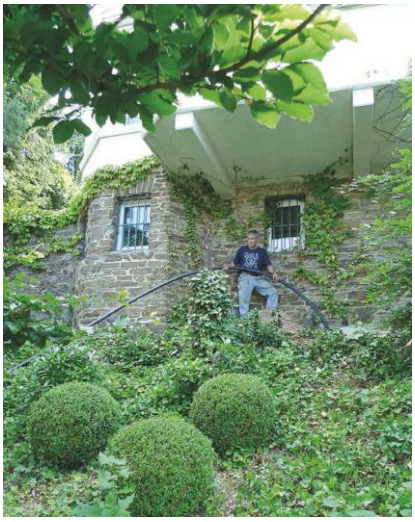
Diese von der Längsverlegung in Straßen, Querung von Flüssen und Verkehrswegen her bekannte Technik ist für den Hausanschlussbereich angepasst worden. Nun können diese HDD-Anlagen platzsparend in kleinen Baugruben bzw. ohne Aushubarbeiten auch in Schächten ab 1,00 Meter Innendurchmesser untergebracht und von der Geländeoberfläche aus mit Funksteuerung betrieben werden. Die Anlagen lassen sich in handliche Module zerlegen und damit auch unter beengten Verhältnissen in Kellern und Schächten leichter installieren.



Kleinbohranlagen vom Typ Grundopit sind für längere Distanzen und Trassen, die gesteuert aufzufahren sind, geeignet. Sie sind besonders effizient bei Hausanschlüssen in Hanglagen und bei komplizierter Trassenführung.

Kennzeichnende Merkmale sind

- kleine Baugruben von 1,2 x 1,00 oder Schachtinstallation (Ø 1 m) der Bohranlage
- mit Bohr- oder Wasserspülung betreibbar
- Leitung direkt in den Anschlussraum verlegbar
- n Wandeinführung direkt einsetzbar
- keine Montagegrube vor Gebäude
- Ohne aufwändige Wiederherstellung von Oberflächen
- Geringer Personalaufwand
- Saubere und schnelle Tagesbaustelle



Je nach Anlagentyp, die Basisversionen verfügen i.d.R. um die 40 KN Schub- und Zugkraft. Für schwierige Bodenverhältnisse oder zum Durchbohren von Betonbrocken, die immer wieder einmal im Bereich von wiederverfüllten Baugruben angetroffen werden, gibt es eine druckluftbetriebene Bohrlanze. Diese wird zugeschaltet und durchörtert die Hindernisse drehschlagend und in kurzer Zeit.

Das nachstehende Einsatzbeispiel zeigt auf, mit welchen Anforderungen eine Kleinbohranlage erfolgreich umgehen kann. Grundstücke und Häuser sind nur über Treppen zu erreichen und stehen an steilen Hängen, die zum Teil durch hohe Weinbergmauern begrenzt sind. Gärten und Anlagen sind aufwendig angelegt und wären nach der offenen Bauweise gründlich ruiniert. Der Untergrund besteht teilweise aus aufgefüllten aber auch gewachsenen steinigen Sand-Lehmboden.

Von der Hauptleitung im Gehweg bis zum Endpunkt waren 15 Meter auf einer Höhendifferenz von 12 Meter, inklusive der Gartenmauer, bis zu einer kleinen Zielgrube, direkt am Haus, zu überwinden. Die Kleinbohranlage, GRUNDOPIT Power, ist in einer kleinen Baugrube mit Gehwegbreite auf der Leitungsebene installiert. Weiteres Equipment wie Hydraulikstation und Mischanlage sind auf einem Begleitfahrzeug installiert und wird direkt an den Bohrpunkt gebracht. Die Bohrung, die ohne Bentonit und nur mit Wassereinsatz aufgefahren wurde, war nach etwa 2 Stunden beendet. Der Rohreinzug dauerte nicht einmal 30 Minuten.

4.1.3 Keyhole GRUNDOPIT K Bohrtechnik

Diese Systemlösung ist für die Installation von Rohrleitungen bis 63 mm Durchmesser und Längen bis zu 30 Meter geeignet. Als Einsatzbeispiel soll die Installation einer Ladesäule für das Auftanken eines E-Mobiles gezeigt werden. Über eine Länge von 25 Meter war der Vorplatz des örtlichen Rathauses zu queren, um den Anschluss im Keller des Gebäudes vorzunehmen. Der Ablauf dauerte weniger als 4 Stunden und beinhaltete das Ansetzen des Kronenbohrers, die Installation des Pit-K mit Bohrung in den Keller, das Herstellen und das Verschließen der Kernbohrung mit MIS 100 , den Einzug des Stromkabels sowie das Ausgießen des Keyholes mit Beton als Fundament für die Ladesäule von Mennekes.

Ein Keyhole ist auch nutzbar für Leitungsinspektionen sowie Reparatur- bzw. Sanierungsarbeiten an bestehenden Gas- und Wasserleitungen. Netzkunden als auch Straßenbaulastträger beurteilen die Erdbau reduzierte Keyholetechnik positiv, weil sie Kostenvorteile mit sich bringt und Installationszeiten erheblich reduziert werden.

Einen Überblick für den Einsatz von Kleinbohranlagen gibt die folgende Tabelle.

Neulegung Anschlussleitungen mit KBA[1,2] (GRUNDOPIT)							Neulegung mit KBA[1,2] (KEYHOLE PIT-K)					
Sparten	Ab-wasser	Kommu-nikation	Fern-wärme	Gas	Strom	Trink-wasser	Ab-wasser	Kommu-nikation	Fern-wärme	Gas	Strom	Trink-wasser
Eignung	+[4]	+	O	+	+[3]	+	+[4]	+	–	+	+[3]	+
Arbeitsweise	drehend spülbohrend, steuerbar Bodenentnahme und -abförderung für Bohrkanal ohne Bohrspülung, mit Wasser einsetzbar						drehend spülbohrend, steuerbar vollautomatisch bedienbar Bodenentnahme und -abförderung für Bohrkanal ohne Bohrspülung, mit Wasser einsetzbar					
Baugrund	bohrbar, BKL 3-5, mit Spüllanze felsiger Boden mit Hammerbohrlanze abbaubar						bohrbar, BKL 3-5, mit Spüllanze					
Rohrleitung	Verlegung von DL (Schutz- oder Produktrohre) AW-Freispiegelleitungen mit ausreichendem Gefälle						Verlegung von Produkt- und Schutzrohren					
Rohrgeometrie	Bohr-Ø 32 bis 110 mm, Längen bis zu 25 m						Rohr-Ø 32 bis 63 mm, Längen bis zu 25 m					
Rohrspezifikation	Kurz- und Langrohre						Kurz- und Langrohre					
Baugruben	Start- und Zielbaugrube GPIT Schachtversion aus Schacht mit 1 m Ø						Keyhole Baugrube, Ø = 650 mm					
Einsatzvarianten	Von Grube zu Grube, Verlegung zum Gebäude bzw. in das Gebäude mit Hauseinführungen ZAPPO, MIS 100, MIS 60						Verlegung zum Gebäude bzw. in das Gebäude mit Hauseinführung ZAPPO, MIS 100, MIS 60					

Fig. 10: Einsatzmöglichkeiten von Kleinbohranlagen