

Grube aus (siehe Bild 300). Das Resultat war, dass der Rohrverband auf den 3 m Länge ca. 30 cm angehoben werden konnte, was auf eine wellige Verlegung hinweist. Weiterhin war in der Grube kein Krümel Sand zu sehen. Beides kann man zumindest näherungsweise im Bild 300 sehen. Nicht sichtbar ist die Aussage der Beteiligten, dass das verwendete Verfüllmaterial nicht der Vorschrift entsprach.

#### **Was kann der Kabeleinbläser jetzt mit diesem Protokoll anfangen?**

Bei Vorlage dieses Protokolls und dem Nachweis, dass das Kabel und das Einzel-SD keine Auffälligkeiten hatten (siehe oben), ist die Kabeltrasse als mangelhaft zu bezeichnen. Jetzt können erhöhte Aufwendungen oder ein Nachtrag gegenüber dem Auftraggeber geltend gemacht werden. Erleichtert wird diese Forderung noch, wenn zusätzlich kein Kalibrierprotokoll vom Carrier vorgelegt werden kann. Bitte beachten Sie jedoch, dass immer Wert auf eine sachliche und technisch fundierte Kommunikation mit dem Auftraggeber gelegt wird. **Hierfür ist gerade das Kabeleinblasdatenprotokoll ein hilfreiches Dokument.** Für Hilfen bei der Auswertung der Einblasdatenprotokolle wenden Sie sich an den Lieferanten Ihres Einblasgerätes. Kompetente Unternehmen stehen Ihnen dabei gerne beratend zur Seite.

### **6.5.3.7 Weitere Trends der Automatisierungstechnik in der NE 3**

#### **Das vollautomatische Kabeleinblasgerät – nur eine Fiktion?**

Die vielen Entwicklungsschritte bis zum derzeitigen halbautomatischen Einblassetem haben für Plummetaz und Vetter viele Erkenntnisse zur Inangriffnahme der Stufe 3 – dem vollautomatischen Einblassetem – geliefert. Wir sind heute leidenschaftliche Verfechter des zukünftigen Vollautomaten. Unser Slogan lautet:

***Ein vollautomatisches Einblasgerät wird morgen hochwertigere  
und wirtschaftlichere Installationen durchführen,  
als es einem erfahrenen Bediener heute möglich ist.***

Zweifler mögen sich daran erinnern, welche technischen Fortschritte es auf anderen Gebieten gegeben hat (Navigations- und Assistenzsysteme, autonomes Fahren etc.).

Wichtig ist zu berücksichtigen, dass die erfahrenen Einblasprofis von heute dringend für wichtigere Aufgaben gebraucht werden. Zum Beispiel müssen neue FTTx- und 5G-Projekte vorbereitet und begleitet sowie Baustellen überwacht werden.<sup>[1]</sup>

In Bild 301 sind der Grundaufbau eines vollautomatischen Einblasgeräts und seine künftige Einbindung in den Lebenszyklus eines Glasfasernetzwerks abgebildet. Das Gerät wird künftig, ohne manuelle Eingaben machen zu müssen, mit Kabel-, SD- und sonstigen Baustellendaten „gefüttert“. Geräteintern werden weitere Daten über Sensoren ermittelt, zum Beispiel Einblaslängen, Geschwindigkeiten, Temperaturen, Drücke und natürlich die GPS-Daten. Mittels eines derzeit noch kleinen „Gehirns“ (Computer) wird bereits der Halbautomat „IntelliJet“ gesteuert. Beim Vollautomaten wird das Gehirn hard- und softwaremäßig aufgerüstet und der Computer steuert dann zusätzlich Motoren und/oder die elektronischen Ventile. Das Ergebnis ist dann eine hochqualitative und wirtschaftliche Glasfaserkabelinstallation. Das Einblasdatenprotokoll,

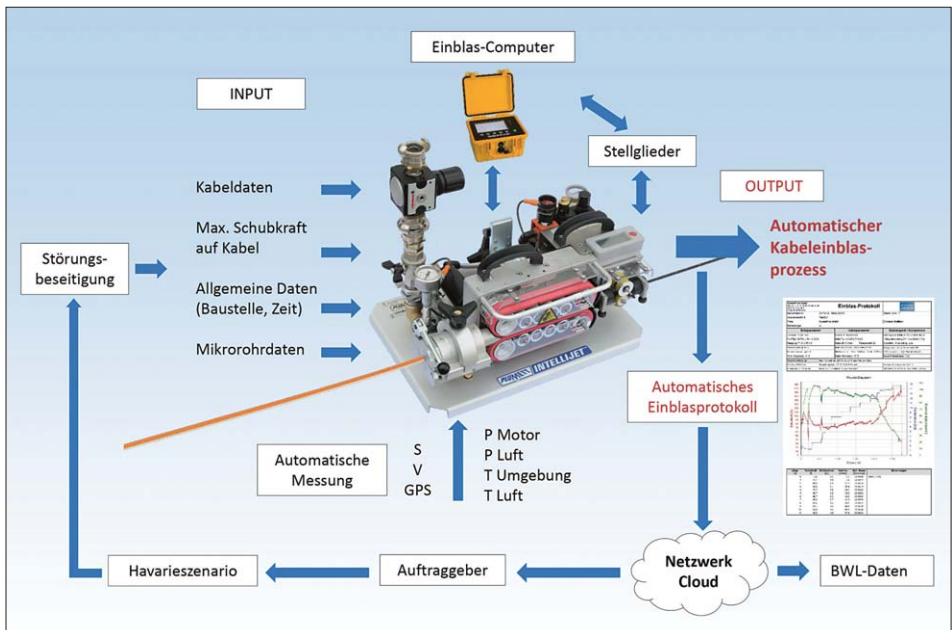


Bild 301: Systembaugruppen eines vollautomatischen Einblasgeräts  
Quelle: Seminar Vetter

welches heute bereits sehr ausgefeilt und gut kommunizierbar ist, wird für die Abrechnungen mit dem Auftraggeber und für eigene betriebswirtschaftliche Auswertungen genutzt. Für Auftraggeber ist das Protokoll für ein späteres Havarie-Szenario wichtig, denn die nächste Kabelbeschädigung kommt mit Sicherheit. Hier kann das Protokoll wichtige Informationen für eine notwendige Ausblasbarkeit und damit für den Reparatur-/Zeitaufwand liefern. Mit dieser Funktion integriert sich der Einblasvollautomat in den Lebenszyklus des Glasfasernetzwerks.

Ich hoffe, dem Leser einige Fakten vermittelt zu haben, die die Notwendigkeit der Einführung der vollautomatischen Einblastechnik unterstreichen. Am Schluss steht eine These aus Industrie 4.0:

**„Wer sich der technischen Entwicklung verweigert, wird scheitern.“<sup>[1]</sup>**

### 6.5.3.8 Das vollautomatische Einblasgerät des Jahres 2024

Für eine umfassende Information über vollautomatische Einblasgeräte empfehle ich ab Kapitel 6.5.3 – „Automatisierung der Maschinen zum EinJetten in der NE 3“ zu lesen. Auf diesen Seiten wurde mit dem Wissensstand von 2020 bereits einiges über ein zukünftiges, vollautomatisches Einblasgerät geschrieben. In folgendem Abschnitt wird auf Informationen dieser Seiten aufgebaut. Weiterhin ist das folgende Kapitel 6.5.3.9 – „Digitalisierung in der NE 3“ eine weitere Ergänzung zum Thema.

Jetzt 2024 ist es soweit, der Einblasvollautomat wird den Glasfaserkabel-Installateuren in der NE 3 bereitgestellt. Diese neue Maschine ist die folgerichtige Weiterentwicklung der Serie OptiJet™ (siehe Kapitel 6.5.3.5), mit dem gleichnamigen Basismodell und der höher automatisierten Ausführung OptiJet™ Reporting mit Protokollierung und drahtloser Verbindung zum Industrie-Tablet. Nach Einführung dieser neuen Serie im Jahre 2022 zieht der Schweizer Maschinenhersteller Plumettaz S.A.



**Bild 509:** Einblasautomat OptiJet™ Auto, Quelle: Plumettaz S.A.

nur zwei Jahre später mit dem **Einblasvollautomaten OptiJet™ Auto** nach und legt so die Messlatte für automatisierte Einblastechnik noch ein Stück höher. Der Maschinename „Auto“ ist der derzeit (November 2023) gültige Arbeitstitel. Bis zur Markteinführung könnte eine marketingmäßige Umbenennung durchaus noch erfolgen. Im Bild 509 ist dieser Vollautomat abgebildet.

Was kann der OptiJet™ Auto mehr als sein Vorgänger OptiJet™ Reporting? Hier eine kurze Auflistung der Parameter:<sup>[70]</sup>

- Computergesteuertes Management des Einblasprozesses – Automatisches Einblasen!
- Unterstützung des Maschinenbedieners auf der Baustelle.
- Planungsunterstützung für bevorstehende Einblasaktionen auf der Baustelle.
- Service bei Maschinenstörungen auf Baustelle (Remote Monitoring – siehe Folgekapitel) und Bedienungsanleitung auf Tablet.
- Zusätzliche Funktionen können wahlweise ergänzt werden (z. B.: Automatische Verwaltung des Schmiermittelverbrauches; automatische AirShots – Systemsteuerungen für Anfahren nach Stopps, Ausblasen Kabel oder Schwamm für Schmirung einblasen; einfache Schnittstelle zu Planungssystem „JetPlanner“™).

### **Kurz beschrieben: Intelligenz gepaart mit dem notwendigen Fachwissen des Kabeleinblasens.**

Für Anwender und Auftraggeber sind folgend die 5 wichtigsten Vorteile aufgelistet: [70]

- Eine geringere Einblaserfahrung des Bedieners wird durch aktive Maschinen-Unterstützung kompensiert. Eine kürzere Einarbeitungszeit von neuem Personal ist möglich und erleichtert dadurch die gegenwärtig angespannte Arbeitskräftesituation.
- Erhöhung der Produktivität und Qualität auf Baustelle durch geringere notwendige Konzentration des Bedieners auf den Einblasprozess.
- Weniger Fehler und bessere Kontinuität während des Einblasprozesses (ebenfalls ein Plus für Qualität).
- Intensivere Unterstützung des Bedieners auf Baustellen (Remote Monitoring, Anweisungen, Computerunterstützung).
- Erhebliche Einsparung von Kompressorleistung, kleinere Kompressoren, Kostenersparnis, ggf. kleinere Baustellenfahrzeuge, Energie und CO<sub>2</sub>-Einsparung (24–40 %).

Für detailliertere Informationen kontaktieren Sie bitte den Kundenservice der Vetter GmbH Kabelverlegetechnik ([www.vetter-kabel.de/kontakt](http://www.vetter-kabel.de/kontakt)).

### 6.5.3.9 Digitalisierung in der NE 3

Die Digitalisierung wird seit einiger Zeit als das zwingend notwendige Instrument zum Umbau unserer Gesellschaft, unserer Wirtschaft – eigentlich aller Bereiche unseres täglichen Lebens angesehen. Dies ist notwendig, um den Anschluss an das, sich rasant entwickelnde, weltweite Technologie-Niveau nicht zu verlieren. Der Erfolg dieses digitalen Umbaus (häufig auch digitale Transformation oder allgemein IoT genannt) ist entscheidend für unser zukünftiges Lebensniveau.

Auch in der NE 3 ist die Digitalisierung bereits eingezogen. Seit der Einführung der automatisierten Einblastechnik mit Datenprotokollierung oder der computergestützten Messtechnik im Druckprüfbereich werden zunehmend digitale Daten generiert, übertragen, gespeichert und auf noch unterschiedlichem Niveau ausgewertet. Auch wenn hier die möglichen Einsparpotentiale nicht immer ausgenutzt werden ist diese neue Technik bei den Nutzern angekommen. Dies wird durch die steigenden Verkaufszahlen der automatisierten Geräte gegenüber der konventionellen Technik belegt. Forscher, Entwickler und auch die Hersteller unserer Technik für die Glasfaser-Installation entwickeln Visionen um die Digitalisierung kontinuierlich auf höhere Stufen zu heben. Aus den vielen Ideen und geplanten technischen Entwicklungen möchte ich nur einen Baustein der Digitalisierung in der NE 3 vorstellen – das „**Remote Monitoring**“. Warum gerade die „Fernanalyse“ – so ist die einfache deutsche Übersetzung? Weil diese Technik bereits seit vielen Jahren für Maschinenüberwachungen in anderen Bereichen erfolgreich genutzt wird und vielen Menschen nicht ganz unbekannt ist. Zum Zweiten weil das „Remote Monitoring“ heute auf einem hohen Stand der Technik in der NE 3 angeboten wird. Ich möchte dies an der vorhandenen Technik des Herstellers Plumettaz S.A. aus der Schweiz darstellen.

#### Was ist das Ziel von Remote Monitoring?<sup>[69]</sup>

Remote Monitoring ist ein digitaler Service, der es dem Installationsunternehmen ermöglicht, seine digitalen Verlegemaschinen in Echtzeit zu überprüfen, die Maschinen vor Ort zu lokalisieren, historische Daten zu analysieren, potentielle Probleme der Maschinen zu diagnostizieren, Statistiken zur Maschinen-nutzung zu erstellen, ein Flottenmanagement zu betreiben, automatische Warnungen zu empfangen und sofort auf Verlegeprotokolle zugreifen zu können.