

# Exoskelett zur Unterstützung bei Bauwerksuntersuchungen

Stadtwerke München GmbH  
Bauwerksprüfung und -diagnostik

Öffentlich



DIE  
**MOBILITÄS-**  
**MACHER\*INNEN.**

# Übersicht der Tätigkeit

## Turnusmäßige Bauwerksprüfung:

Insgesamt werden bei uns jährlich 17 U-Bahnhöfe mit insgesamt ca. 23 km Tunnelstrecke handnah mit Hammer und Resonanztaster (Stab mit Kugel) geprüft. Dies erfolgt in der Regel von zwei SWM-Mitarbeitern und umfasst insgesamt ca. 10 Wochen Einsatzzeit.

## Bauwerksdiagnostik (projektbasiert/auftragsbasiert):

Innerhalb eines Projektes sollen bis 2030 ca. 62 km Tunneldecke mit Hilfe des gezeigten Ultraschall-Messgerätes geprüft werden. Dabei müssen die Mitarbeiter auf einem Gleisgerüst stehend ein Messgerät mit 3,5 kg Eigengewicht + ca. 29 kg Anpressdruck gegen Wand und Decke pressen. Die Messungen erfolgen weitgehend überkopf und teilweise in Zwangshaltung.

Weiterführend übernimmt die Bauwerksdiagnostik gesonderte Auftragsleistungen, bei denen ähnliche Einsätze mit diagnostischen Gerätschaften erforderlich sind.

## Wirksamkeit der Maßnahme

Ist die Maßnahme im geplanten Sinn funktional und erfolgreich? Wie ist die Akzeptanz im Unternehmen?

Zur Erleichterung der Tätigkeit wurde im Juli 2023 ein Exoskelett angeschafft, welches die Arme bei Überkopfarbeiten unterstützt.

Eine Einstellung auf die Körpergröße, sowie das An- und Ablegen wird nach etwas Übung als schnell und einfach beschrieben. Damit kann es auch bei Pausen kurz abgelegt werden. Der kompakte Aufbau des Exoskeletts ermöglicht zudem einen einfachen Auf- und Abstieg auf das Arbeitsgerüst, sowie ein sicheres Arbeiten auf beengtem Raum. Folglich wird dieses Hilfsmittel in der Abteilung als deutliche Verbesserung wahrgenommen.

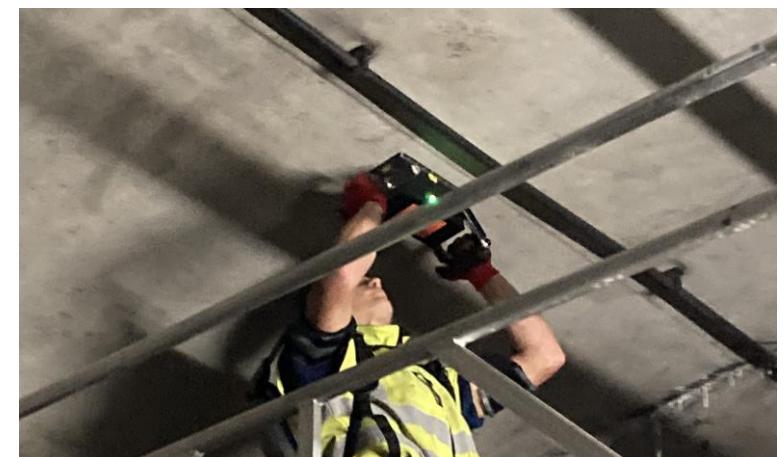
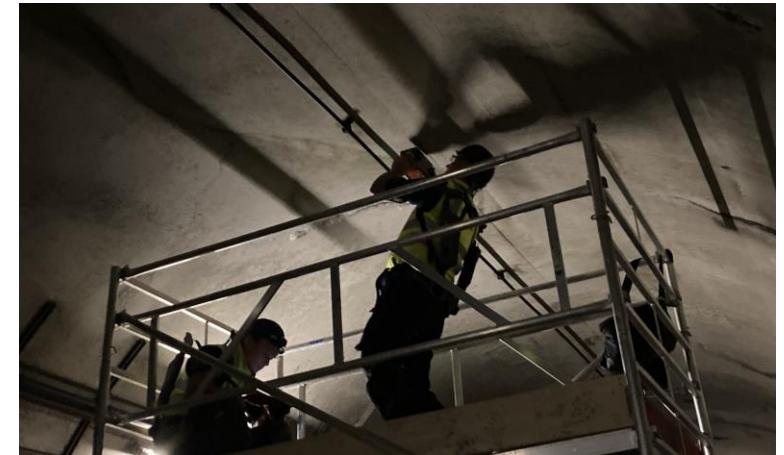


Exoskelett zur Unterstützung bei Bauwerksuntersuchung

## Innovationsgrad und Zukunftsfähigkeit

Wie neu ist die Maßnahme? Wird sie erstmalig angewendet? Inwiefern ist die Maßnahme kreativ und progressiv im Sinne der Prävention? Wie nachhaltig und zukunftsfähig ist sie?

- Exoskelette werden bereits zahlreich für unterschiedlichste Belastungspositionen angeboten. Sie unterscheiden sich jedoch sehr im Aufbau und Handling. Im Ressort Mobilität ist der systematische Einsatz eines Exoskeletts nun erstmalig in Anwendung.
- Im Vergleich zu anderen Prüftätigkeiten ist diese spezifische Bauwerksuntersuchung über Kopf sehr monoton und kraftanstrengend. Eine Automatisierung ist wegen der sich häufigen ändernden baulichen Gegebenheiten bzw. Prüfoberfläche nur schwer realisierbar. Einzig ein Exoskelett ermöglicht aktuell die Umsetzung der notwendigen Prüfmaßnahmen (Gerätegewicht + Anpressdruck = ca. 32,5 kg).
- Da die Kraftkompenstation eines Exoskelettes bis dato nur passiv über eine (Halte-/ Lastabnahme erfolgt, muss im Sinne einer progressiven, nachhaltigen und zukunftsfähigen Prävention ein aktives System zur Prüfunterstützung entwickelt werden.
- Im Rahmen interner Vorstellungen des Exoskeletts und auch Testmöglichkeiten kristallisieren sich zunehmend weitere firmeninterne Anwendungsmöglichkeiten heraus.



## Wirtschaftlichkeit

Ist die Maßnahme wirtschaftlich? Trägt sie zur Kostenreduktion im Unternehmen bei (Fehlzeiten, Produktionsausfall, effizientere Arbeitsweise, Produktivität)

- Durch den Einsatz des Hilfsmittels kann kontrollierter und gleichmäßiger gemessen werden, was die zu prüfende Strecke in der begrenzten Einsatzzeit erhöht – Steigerung um ca. 50%.
- Die Anfälligkeit für Messfehler wird reduziert und erhöht zusätzlich die Effizienz.
- Die Belastung der Mitarbeiter ist deutlich reduziert, sodass die Prüftätigkeit nicht vollständig von der körperlichen Fitness abhängig ist – ermöglicht den Einsatz von mehr Personal.
- Mitarbeiter können mehrere Tage am Stück eingesetzt werden, Ausfallzeiten aufgrund Erschöpfung reduziert.
- Die Kostenreduktion spiegelt sich somit im Erhalt der bereits vorhanden Personals, als auch in der Gewinnung von zusätzlichem Fachpersonal wider.

## Anwendbarkeit und Übertagbarkeit

Werden andere Unternehmen motiviert, diese Maßnahme umzusetzen? Sind die Maßnahmen für andere Unternehmen anwendbar (Praxistauglichkeit, Nutzbarkeit für andere Unternehmensgrößen und –arten)?

- Das Exoskelett ist grundlegend für sämtlich zu unterstützende Tätigkeiten mit gleicher bzw. ähnlicher Belastung ausgelegt, entfaltet seine Wirkung jedoch erst vollständig bei sich häufig wiederholenden/gleichbleibenden körperlichen Arbeitsprozessen.
- Die Exoskelett-Unterstützung lässt sich u. a. ebenfalls für weiterführende Aufgaben in der Bauwerksprüfung-/Diagnostik einsetzen – da die Prüftätigkeiten generell bei Bauwerken meist über Regelwerke vorgegeben sind, ist die Hilfestellung bei sämtlichen großflächig zu untersuchenden Flächen oder vielen identischen Objekten einsetzbar. Folglich u. a. bei Firmen/Ingenieurbüros in der gesamten Baubranche\*.

\*Umfang: 39.000 Brücken im Zuge von Bundesfernstraßen. Ca. 27.000 Brücken im Zuge von Landes- oder Staatsstraßen. Weitere Baulastträger sind Kreise und Kommunen, Wasserschifffahrtverwaltungen und Bahnbetreiber (Quelle: VFIB e.V., Stand 16.10.2023)

## Prüftätigkeit mit Exoskelett



Exoskelett zur Unterstützung bei Bauwerksuntersuchung

## Exoskelett - angelegt



Exoskelett zur Unterstützung bei Bauwerksuntersuchung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**