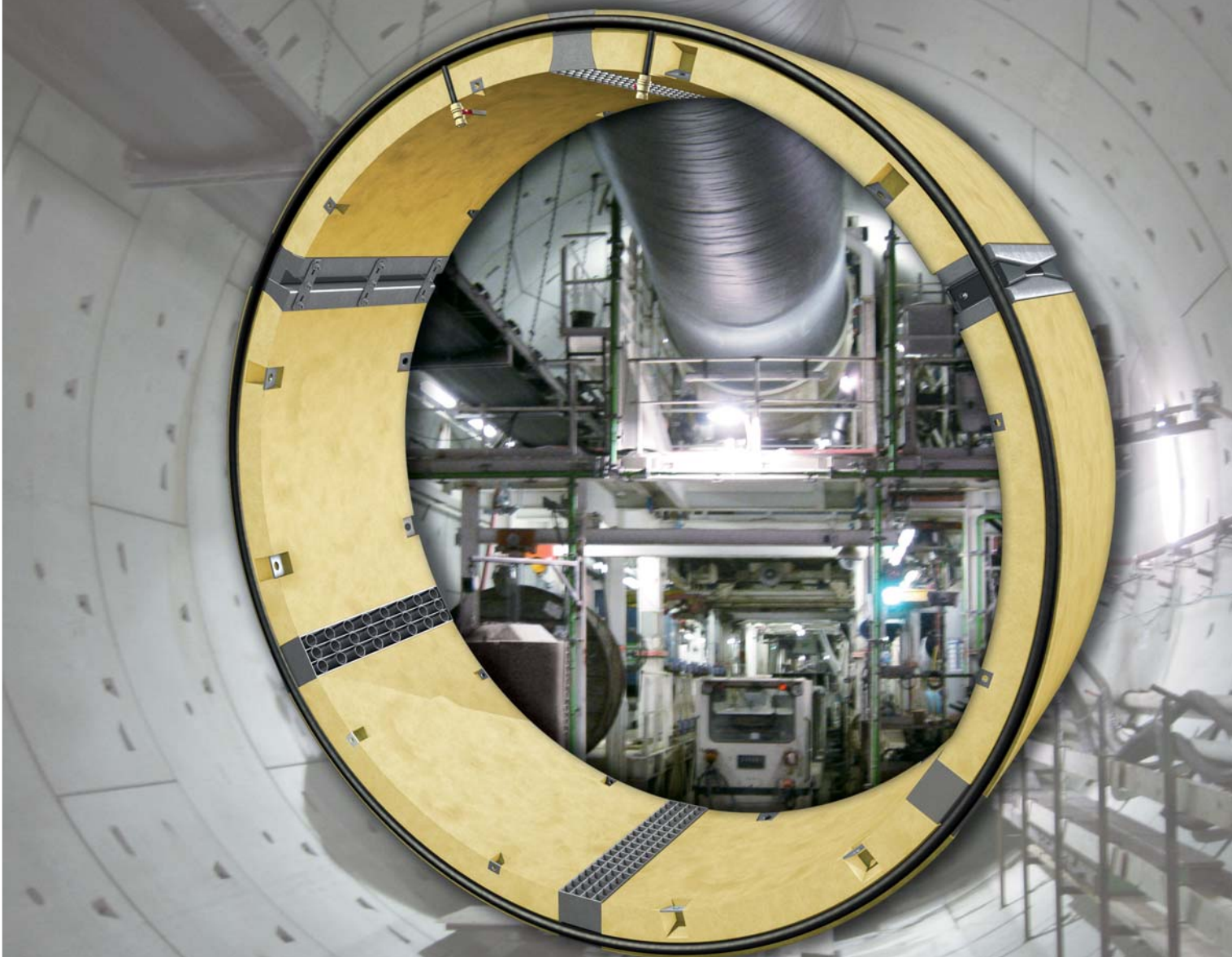


VERSTELLBARER, NACHGIEBIGER TÜBBINGAUSBAU



Für Situationen mit dynamischen, hohen Drücken, Störzonen im Gebirge bzw. großen Konvergenzen, müssen Tübbinge in der Lage sein, über Nachgiebigkeitselemente dem Gebirgsdruck auszuweichen.

Die Nachgiebigkeitselemente müssen in ihrer Widerstandsgröße so ausgelegt sein, dass sie die Gebirgs- einwirkungen aufnehmen, ohne dass der bewehrte Beton der Tübbings zerstört wird.

STAND DER TECHNIK:

Zur Zeit werden Tübbing-Ausbauten in statisch starrer Ausführung mit Schlussteinen verwendet, die in ihrer Bewehrung und Betonqualität dem Gebirgsdruck in ausreichender Form standhalten. Die Tübbing-

ringe werden meist hinter geschlossenen Schildvortrieben oder auch bei offenen Tunnelbohrmaschinen als fertiger Unterstützungsbau eingesetzt. Bei zu hohen Gebirgsdrücken versagt auch dieses System.

NEUE TECHNIK:

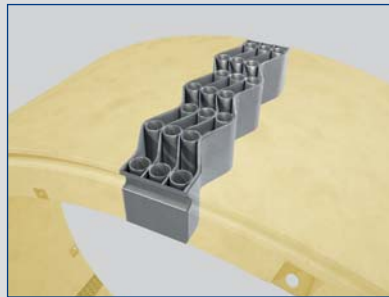
Für Situationen mit dynamischen, hohen Drücken, Störzonen im Gebirge bzw. großem Konvergenzverhalten müssen die Tübbinge in der Lage sein, über in die Tübbingsegmente integrierte Nachgiebigkeitselemente dem Gebirge nachzugeben, dem Gebirgsdruck auszuweichen und insgesamt den Umfang zu verkleinern. Dies

geschieht dadurch, dass die Nachgiebigkeitselemente in der Widerstandsgröße so ausgelegt sind, dass sie vor Zerstörung des bewehrten Betons die Gebirgseinwirkungen aufnehmen, bis sich ein Gleichgewichtszustand einstellt.

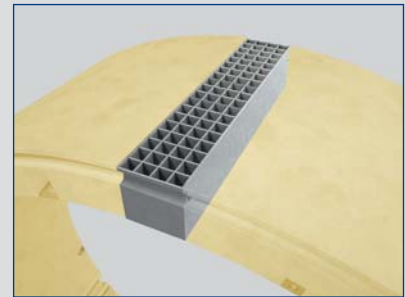
Einige mögliche Nachgiebigkeitselemente zeigen folgende Bilder:



Nachgiebigkeitselement
System WABE



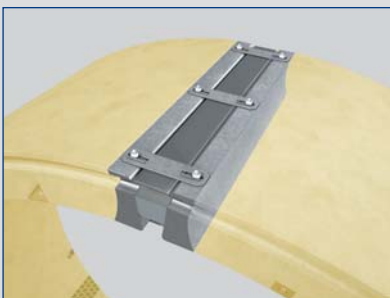
Nachgiebigkeitselement
System WABE in Wellenform



konisches Nachgiebigkeitselement
als SCHLUSSSTEIN

Umgekehrt besteht die Möglichkeit, dass es bei Auffahrung der Tunnelröhre notwendig ist, den Durchmesser größer zu schneiden, um mehr Konvergenzen aufnehmen zu können. Durch den Einbau von Verstell-elementen erreicht man, den Tübbingring

zu vergrößern (auch bei Ausbrüchen). Genauso gut kann bei starken Gebirgsverformungen, der Tübbingring verkleinerbar dem verbleibenden Ausbruch-Ø angepasst werden. Vorteilhafte Verstellelemente zeigen folgende Bilder:



verstellbares Nachgiebigkeitselement
System LÄNGSKEIL



verstellbares Nachgiebigkeitselement
System DOPPELKEIL