



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Usi-BK-0085          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 9.00 m                   | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 17.12.25                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/44                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

| Laststufe | Zeit  | Druck                | Sensor | Sensor | Verformung | Verformung | mittlere   |
|-----------|-------|----------------------|--------|--------|------------|------------|------------|
| A=Anfang  | [Min] |                      | unten  | oben   | unten      | oben       | Verformung |
| E=Ende    |       | [kN/m <sup>2</sup> ] | [mm]   | [mm]   | [mm]       | [mm]       | [mm]       |
| A         | 0     | 200                  | 2.462  | 3.308  | 0.000      | 0.000      | 0.000      |
| E         | 3     | 200                  | 2.703  | 3.331  | 0.241      | 0.023      | 0.132      |
| A         | 3     | 301                  | 2.767  | 3.462  | 0.305      | 0.154      | 0.229      |
| E         | 4     | 301                  | 2.768  | 3.486  | 0.306      | 0.178      | 0.242      |
| A         | 5     | 400                  | 2.818  | 3.617  | 0.356      | 0.309      | 0.332      |
| E         | 10    | 400                  | 2.835  | 3.664  | 0.373      | 0.356      | 0.364      |
| A         | 10    | 299                  | 2.823  | 3.653  | 0.361      | 0.345      | 0.353      |
| E         | 11    | 299                  | 2.822  | 3.646  | 0.360      | 0.338      | 0.349      |
| A         | 11    | 201                  | 2.813  | 3.640  | 0.351      | 0.332      | 0.341      |
| E         | 14    | 201                  | 2.801  | 3.640  | 0.339      | 0.332      | 0.335      |
| A         | 15    | 301                  | 2.813  | 3.642  | 0.351      | 0.334      | 0.342      |
| E         | 16    | 301                  | 2.814  | 3.643  | 0.352      | 0.335      | 0.343      |
| A         | 16    | 399                  | 2.834  | 3.674  | 0.372      | 0.366      | 0.369      |
| E         | 17    | 399                  | 2.837  | 3.681  | 0.375      | 0.373      | 0.374      |
| A         | 18    | 450                  | 2.851  | 3.705  | 0.389      | 0.397      | 0.393      |
| E         | 19    | 450                  | 2.857  | 3.722  | 0.395      | 0.414      | 0.405      |
| A         | 20    | 650                  | 3.013  | 3.936  | 0.551      | 0.628      | 0.590      |
| E         | 21    | 650                  | 3.035  | 3.970  | 0.573      | 0.662      | 0.618      |
| A         | 21    | 700                  | 3.074  | 4.006  | 0.612      | 0.698      | 0.655      |
| E         | 26    | 700                  | 3.090  | 4.052  | 0.628      | 0.744      | 0.686      |
| A         | 26    | 302                  | 3.054  | 4.016  | 0.592      | 0.708      | 0.650      |
| E         | 27    | 302                  | 3.054  | 4.016  | 0.592      | 0.708      | 0.650      |
| A         | 28    | 201                  | 3.041  | 4.010  | 0.579      | 0.702      | 0.641      |
| E         | 31    | 201                  | 3.039  | 4.009  | 0.577      | 0.701      | 0.639      |
| A         | 31    | 300                  | 3.040  | 4.009  | 0.578      | 0.701      | 0.639      |
| E         | 32    | 300                  | 3.041  | 4.010  | 0.579      | 0.702      | 0.641      |
| A         | 33    | 450                  | 3.051  | 4.013  | 0.589      | 0.705      | 0.647      |
| E         | 34    | 450                  | 3.053  | 4.013  | 0.591      | 0.705      | 0.648      |
| A         | 34    | 700                  | 3.089  | 4.072  | 0.627      | 0.764      | 0.696      |
| E         | 35    | 700                  | 3.093  | 4.085  | 0.631      | 0.777      | 0.704      |
| A         | 35    | 750                  | 3.114  | 4.104  | 0.652      | 0.796      | 0.724      |
| E         | 36    | 750                  | 3.118  | 4.115  | 0.656      | 0.807      | 0.731      |
| A         | 37    | 850                  | 3.169  | 4.164  | 0.707      | 0.856      | 0.781      |
| E         | 38    | 850                  | 3.179  | 4.200  | 0.717      | 0.892      | 0.804      |
| A         | 39    | 1000                 | 3.248  | 4.291  | 0.786      | 0.983      | 0.884      |
| E         | 44    | 1000                 | 3.307  | 4.346  | 0.845      | 1.038      | 0.941      |
| A         | 44    | 696                  | 3.295  | 4.332  | 0.833      | 1.024      | 0.929      |
| E         | 45    | 696                  | 3.292  | 4.330  | 0.830      | 1.022      | 0.926      |
| A         | 46    | 301                  | 3.268  | 4.328  | 0.806      | 1.020      | 0.913      |
| E         | 47    | 301                  | 3.266  | 4.327  | 0.804      | 1.019      | 0.911      |
| A         | 47    | 202                  | 3.250  | 4.321  | 0.788      | 1.013      | 0.901      |
| E         | 50    | 202                  | 3.242  | 4.320  | 0.780      | 1.012      | 0.896      |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Usi-BK-0085          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 9.00 m                   | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 17.12.25                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/44                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

## MODULI aus der unteren Verformung :

|               | Lastbereich<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Verschiebung<br>[mm] | Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen |                                |                               |                               |                               |                               |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|               |                                     |                      | Steifemodul in Klammern                               |                                |                               |                               |                               |                               |
|               |                                     |                      | v=0,25<br>[MN/m <sup>2</sup> ]                        | v=0,25<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,3<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,3<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,4<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,4<br>[MN/m <sup>2</sup> ] |
| Belastung     | 200 - 400                           | 0.132                | 212.7                                                 |                                | 210.3                         |                               | 199.0                         |                               |
| Entlastung    | 340 - 260                           | -0.014               | 826.6                                                 | (991.9)                        | 817.1                         | (1099.9)                      | 773.2                         | (1656.8)                      |
| Belastung     | 201 - 700                           | 0.289                | 242.3                                                 |                                | 239.6                         |                               | 226.7                         |                               |
| Entlastung    | 550 - 351                           | -0.018               | 1550.2                                                | (1860.2)                       | 1532.4                        | (2062.9)                      | 1450.1                        | (3107.3)                      |
| Belastung     | 201 - 1000                          | 0.268                | 417.9                                                 |                                | 413.1                         |                               | 390.9                         |                               |
| Entlastung    | 761 - 442                           | -0.020               | 2242.4                                                | (2690.9)                       | 2216.7                        | (2984.0)                      | 2097.6                        | (4494.8)                      |
| Erstbelastung | 200 - 400                           | 0.132                | 212.7                                                 |                                | 210.3                         |                               | 199.0                         |                               |
| Erstbelastung | 399 - 700                           | 0.253                | 166.6                                                 |                                | 164.7                         |                               | 155.8                         |                               |
| Erstbelastung | 700 - 1000                          | 0.214                | 196.2                                                 |                                | 193.9                         |                               | 183.5                         |                               |
| Wiederbelast. | 201 - 399                           | 0.036                | 774.8                                                 |                                | 765.9                         |                               | 724.7                         |                               |
| Wiederbelast. | 201 - 700                           | 0.054                | 1296.5                                                |                                | 1281.6                        |                               | 1212.7                        |                               |

## MODULI aus der oberen Verformung :

|               |            |        |        |           |        |           |        |           |
|---------------|------------|--------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| Belastung     | 200 - 400  | 0.333  | 84.3   |           | 83.4   |           | 78.9   |           |
| Entlastung    | 340 - 260  | -0.01  | 1159.2 | (1391.0)  | 1145.9 | (1542.6)  | 1084.3 | (2323.6)  |
| Belastung     | 201 - 700  | 0.412  | 170    |           | 168    |           | 159    |           |
| Entlastung    | 550 - 351  | -0.018 | 1550.2 | (1860.2)  | 1532.4 | (2062.9)  | 1450.1 | (3107.3)  |
| Belastung     | 201 - 1000 | 0.337  | 332.3  |           | 328.5  |           | 310.8  |           |
| Entlastung    | 761 - 442  | -0.005 | 8348.8 | (10018.6) | 8253.2 | (11110.0) | 7809.6 | (16734.9) |
| Erstbelastung | 200 - 400  | 0.333  | 84.3   |           | 83.4   |           | 78.9   |           |
| Erstbelastung | 399 - 700  | 0.371  | 113.6  |           | 112.3  |           | 106.3  |           |
| Erstbelastung | 700 - 1000 | 0.261  | 160.8  |           | 159.0  |           | 150.4  |           |
| Wiederbelast. | 201 - 399  | 0.041  | 680.3  |           | 672.5  |           | 636.4  |           |
| Wiederbelast. | 201 - 700  | 0.076  | 921.2  |           | 910.6  |           | 861.7  |           |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Usi-BK-0085          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 9.00 m                   | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 17.12.25                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/44                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

## MODULI aus der mittleren Verformung :

|               | Lastbereich<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Verschiebung<br>[mm] | Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen |                                |                               |                               |                               |                               |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|               |                                     |                      | Steifemodul in Klammern                               |                                |                               |                               |                               |                               |
|               |                                     |                      | v=0,25<br>[MN/m <sup>2</sup> ]                        | v=0,25<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,3<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,3<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,4<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v=0,4<br>[MN/m <sup>2</sup> ] |
| Belastung     | 200 - 400                           | 0.233                | 120.8                                                 |                                | 119.4                         |                               | 113.0                         |                               |
| Entlastung    | 340 - 260                           | -0.012               | 965.0                                                 | (1158.0)                       | 954.0                         | (1284.2)                      | 902.7                         | (1934.4)                      |
| Belastung     | 201 - 700                           | 0.351                | 199.8                                                 |                                | 197.5                         |                               | 186.9                         |                               |
| Entlastung    | 550 - 351                           | -0.018               | 1550.2                                                | (1860.2)                       | 1532.4                        | (2062.9)                      | 1450.1                        | (3107.3)                      |
| Belastung     | 201 - 1000                          | 0.302                | 370.2                                                 |                                | 366.0                         |                               | 346.3                         |                               |
| Entlastung    | 761 - 442                           | -0.013               | 3535.2                                                | (4242.3)                       | 3494.7                        | (4704.5)                      | 3306.9                        | (7086.3)                      |
| Erstbelastung | 200 - 400                           | 0.233                | 120.8                                                 |                                | 119.4                         |                               | 113.0                         |                               |
| Erstbelastung | 399 - 700                           | 0.312                | 135.1                                                 |                                | 133.5                         |                               | 126.3                         |                               |
| Erstbelastung | 700 - 1000                          | 0.237                | 176.7                                                 |                                | 174.7                         |                               | 165.3                         |                               |
| Wiederbelast. | 201 - 399                           | 0.039                | 724.5                                                 |                                | 716.2                         |                               | 677.7                         |                               |
| Wiederbelast. | 201 - 700                           | 0.065                | 1077.1                                                |                                | 1064.7                        |                               | 1007.5                        |                               |

## FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 22476-7



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Usi-BK-0085          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 9.00 m                   | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 17.12.25                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/44                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

