



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-But-BK-1623          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 20.00 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 16.06.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/40                    | 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     | 75                   | 15.274 | 17.585 | 0.000      | 0.000      | 0.000      |
| E         | 3     | 75                   | 15.275 | 17.587 | 0.001      | 0.002      | 0.001      |
| A         | 3     | 150                  | 15.413 | 17.938 | 0.139      | 0.353      | 0.246      |
| E         | 4     | 150                  | 15.490 | 17.995 | 0.216      | 0.410      | 0.313      |
| A         | 5     | 249                  | 15.721 | 18.442 | 0.447      | 0.857      | 0.652      |
| E         | 6     | 249                  | 15.757 | 18.501 | 0.483      | 0.916      | 0.699      |
| A         | 6     | 400                  | 16.017 | 19.035 | 0.743      | 1.450      | 1.096      |
| E         | 11    | 400                  | 16.052 | 19.083 | 0.778      | 1.498      | 1.138      |
| A         | 12    | 250                  | 15.987 | 19.078 | 0.713      | 1.493      | 1.103      |
| E         | 13    | 250                  | 15.982 | 19.075 | 0.708      | 1.490      | 1.099      |
| A         | 13    | 151                  | 15.963 | 19.066 | 0.689      | 1.481      | 1.085      |
| E         | 14    | 151                  | 15.951 | 19.052 | 0.677      | 1.467      | 1.072      |
| A         | 14    | 75                   | 15.807 | 18.666 | 0.533      | 1.081      | 0.807      |
| E         | 17    | 75                   | 15.801 | 18.665 | 0.527      | 1.080      | 0.804      |
| A         | 18    | 150                  | 15.817 | 18.665 | 0.543      | 1.080      | 0.812      |
| E         | 19    | 150                  | 15.821 | 18.666 | 0.547      | 1.081      | 0.814      |
| A         | 19    | 249                  | 15.918 | 18.837 | 0.644      | 1.252      | 0.948      |
| E         | 20    | 249                  | 15.933 | 18.868 | 0.659      | 1.283      | 0.971      |
| A         | 20    | 400                  | 16.066 | 19.163 | 0.792      | 1.578      | 1.185      |
| E         | 21    | 400                  | 16.072 | 19.186 | 0.798      | 1.601      | 1.199      |
| A         | 22    | 550                  | 16.198 | 19.418 | 0.924      | 1.833      | 1.379      |
| E         | 23    | 550                  | 16.219 | 19.456 | 0.945      | 1.871      | 1.408      |
| A         | 23    | 751                  | 16.333 | 19.716 | 1.059      | 2.131      | 1.595      |
| E         | 24    | 751                  | 16.359 | 19.758 | 1.085      | 2.173      | 1.629      |
| A         | 24    | 1000                 | 16.487 | 19.987 | 1.213      | 2.402      | 1.807      |
| E         | 29    | 1000                 | 16.514 | 20.025 | 1.240      | 2.440      | 1.840      |
| A         | 30    | 553                  | 16.454 | 20.022 | 1.180      | 2.437      | 1.808      |
| E         | 31    | 553                  | 16.441 | 20.019 | 1.167      | 2.434      | 1.800      |
| A         | 31    | 151                  | 16.122 | 19.385 | 0.848      | 1.800      | 1.324      |
| E         | 32    | 151                  | 16.117 | 19.379 | 0.843      | 1.794      | 1.318      |
| A         | 33    | 75                   | 15.852 | 18.818 | 0.578      | 1.233      | 0.906      |
| E         | 36    | 75                   | 15.851 | 18.817 | 0.577      | 1.232      | 0.905      |
| A         | 36    | 151                  | 15.876 | 18.842 | 0.602      | 1.257      | 0.930      |
| E         | 37    | 151                  | 15.903 | 18.878 | 0.629      | 1.293      | 0.961      |
| A         | 38    | 400                  | 16.222 | 19.545 | 0.948      | 1.960      | 1.454      |
| E         | 39    | 400                  | 16.240 | 19.570 | 0.966      | 1.985      | 1.476      |
| A         | 40    | 999                  | 16.544 | 20.109 | 1.270      | 2.524      | 1.897      |
| E         | 41    | 999                  | 16.552 | 20.132 | 1.278      | 2.547      | 1.913      |
| A         | 43    | 1251                 | 16.671 | 20.285 | 1.397      | 2.700      | 2.049      |
| E         | 44    | 1251                 | 16.680 | 20.298 | 1.406      | 2.713      | 2.060      |
| A         | 45    | 1501                 | 16.736 | 20.425 | 1.462      | 2.840      | 2.151      |
| E         | 46    | 1501                 | 16.767 | 20.453 | 1.493      | 2.868      | 2.181      |
| A         | 46    | 2002                 | 16.880 | 20.694 | 1.606      | 3.109      | 2.357      |
| E         | 51    | 2002                 | 16.898 | 20.732 | 1.624      | 3.147      | 2.385      |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-But-BK-1623          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 20.00 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 16.06.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/40                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

| Laststufe | Zeit  | Druck   | Sensor | Sensor | Verformung | Verformung | mittlere   |
|-----------|-------|---------|--------|--------|------------|------------|------------|
| A=Anfang  | [Min] |         | unten  | oben   | unten      | oben       | Verformung |
| E=Ende    |       | [kN/m2] | [mm]   | [mm]   | [mm]       | [mm]       | [mm]       |
| A         | 52    | 999     | 16.828 | 20.724 | 1.554      | 3.139      | 2.346      |
| E         | 53    | 999     | 16.823 | 20.723 | 1.549      | 3.138      | 2.344      |
| A         | 53    | 399     | 16.589 | 20.368 | 1.315      | 2.783      | 2.049      |
| E         | 54    | 399     | 16.585 | 20.365 | 1.311      | 2.780      | 2.045      |
| A         | 56    | 149     | 16.323 | 19.854 | 1.049      | 2.269      | 1.659      |
| E         | 57    | 149     | 16.244 | 19.738 | 0.970      | 2.153      | 1.562      |
| A         | 57    | 72      | 16.000 | 19.219 | 0.726      | 1.634      | 1.180      |
| E         | 60    | 72      | 15.982 | 19.209 | 0.708      | 1.624      | 1.166      |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-But-BK-1623          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 20.00 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 16.06.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/40                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

## MODULI aus der unteren Verformung :

|               | Lastbereich<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Verschiebung<br>[mm] | Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonszahlen |                      |                      |                      |                      |                      |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|               |                                     |                      | Steifemodul in Klammern                                |                      |                      |                      |                      |                      |
|               |                                     |                      | $\nu=0,25$                                             | $\nu=0,25$           | $\nu=0,3$            | $\nu=0,3$            | $\nu=0,4$            | $\nu=0,4$            |
|               |                                     |                      | [MN/m <sup>2</sup> ]                                   | [MN/m <sup>2</sup> ] | [MN/m <sup>2</sup> ] | [MN/m <sup>2</sup> ] | [MN/m <sup>2</sup> ] | [MN/m <sup>2</sup> ] |
| Belastung     | 75 - 400                            | 0.777                | 58.5                                                   |                      | 57.8                 |                      | 54.7                 |                      |
| Entlastung    | 302 - 172                           | -0.049               | 373.4                                                  | (448.1)              | 369.1                | (496.9)              | 349.3                | (748.5)              |
| Belastung     | 75 - 1000                           | 0.713                | 181.8                                                  |                      | 179.8                |                      | 170.1                |                      |
| Entlastung    | 722 - 353                           | -0.189               | 273.9                                                  | (328.7)              | 270.8                | (364.5)              | 256.2                | (549.0)              |
| Belastung     | 75 - 2002                           | 1.047                | 258.0                                                  |                      | 255.1                |                      | 241.3                |                      |
| Entlastung    | 1423 - 651                          | -0.170               | 638.1                                                  | (765.7)              | 630.8                | (849.1)              | 596.9                | (1279.0)             |
| Erstbelastung | 75 - 400                            | 0.777                | 58.5                                                   |                      | 57.8                 |                      | 54.7                 |                      |
| Erstbelastung | 400 - 1000                          | 0.442                | 190.3                                                  |                      | 188.1                |                      | 178.0                |                      |
| Erstbelastung | 999 - 2002                          | 0.346                | 406.4                                                  |                      | 401.8                |                      | 380.2                |                      |
| Wiederbelast. | 75 - 400                            | 0.271                | 168.1                                                  |                      | 166.2                |                      | 157.2                |                      |
| Wiederbelast. | 75 - 999                            | 0.701                | 184.7                                                  |                      | 182.6                |                      | 172.8                |                      |

## MODULI aus der oberen Verformung :

|               |            |        |       |          |       |          |       |          |
|---------------|------------|--------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| Belastung     | 75 - 400   | 1.496  | 30.4  |          | 30    |          | 28.4  |          |
| Entlastung    | 302 - 172  | -0.021 | 874.2 | (1049.0) | 864.2 | (1163.3) | 817.7 | (1752.3) |
| Belastung     | 75 - 1000  | 1.36   | 95.3  |          | 94.2  |          | 89.2  |          |
| Entlastung    | 722 - 353  | -0.321 | 161.3 | (193.6)  | 159.5 | (214.7)  | 150.9 | (323.3)  |
| Belastung     | 75 - 2002  | 1.915  | 141.1 |          | 139.4 |          | 132   |          |
| Entlastung    | 1423 - 651 | -0.211 | 512.3 | (614.8)  | 506.5 | (681.8)  | 479.2 | (1027.0) |
| Erstbelastung | 75 - 400   | 1.496  | 30.4  |          | 30.0  |          | 28.4  |          |
| Erstbelastung | 400 - 1000 | 0.839  | 100.2 |          | 99.1  |          | 93.8  |          |
| Erstbelastung | 999 - 2002 | 0.600  | 234.4 |          | 231.7 |          | 219.2 |          |
| Wiederbelast. | 75 - 400   | 0.521  | 87.4  |          | 86.4  |          | 81.8  |          |
| Wiederbelast. | 75 - 999   | 1.315  | 98.5  |          | 97.4  |          | 92.1  |          |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-But-BK-1623          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 20.00 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 16.06.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/40                    | 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     | 75 - 400                            | 1.136                | 40.0                                                  |                                | 39.6                          |                               | 37.4                          |                               |
| Entlastung    | 302 - 172                           | -0.035               | 523.3                                                 | (628.0)                        | 517.3                         | (696.4)                       | 489.5                         | (1048.9)                      |
| Belastung     | 75 - 1000                           | 1.036                | 125.1                                                 |                                | 123.6                         |                               | 117.0                         |                               |
| Entlastung    | 722 - 353                           | -0.255               | 203.0                                                 | (243.7)                        | 200.7                         | (270.2)                       | 189.9                         | (407.0)                       |
| Belastung     | 75 - 2002                           | 1.481                | 182.4                                                 |                                | 180.3                         |                               | 170.6                         |                               |
| Entlastung    | 1423 - 651                          | -0.190               | 568.3                                                 | (682.0)                        | 561.8                         | (756.3)                       | 531.6                         | (1139.2)                      |
| Erstbelastung | 75 - 400                            | 1.136                | 40.0                                                  |                                | 39.6                          |                               | 37.4                          |                               |
| Erstbelastung | 400 - 1000                          | 0.641                | 131.3                                                 |                                | 129.8                         |                               | 122.8                         |                               |
| Erstbelastung | 999 - 2002                          | 0.473                | 297.3                                                 |                                | 293.9                         |                               | 278.1                         |                               |
| Wiederbelast. | 75 - 400                            | 0.396                | 115.0                                                 |                                | 113.7                         |                               | 107.6                         |                               |
| Wiederbelast. | 75 - 999                            | 1.008                | 128.5                                                 |                                | 127.0                         |                               | 120.2                         |                               |

## 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-But-BK-1623          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 20.00 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 16.06.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 16/40                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

