



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Gie-BK-0087          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 10.50 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 03.02.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 14/40                    | 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     | 150                  | 2.752  | 1.520  | 0.000      | 0.000      | 0.000      |
| E         | 3     | 150                  | 3.003  | 1.663  | 0.251      | 0.143      | 0.197      |
| A         | 4     | 299                  | 3.950  | 2.327  | 1.198      | 0.807      | 1.003      |
| E         | 5     | 299                  | 4.090  | 2.402  | 1.338      | 0.882      | 1.110      |
| A         | 5     | 500                  | 5.044  | 3.052  | 2.292      | 1.532      | 1.912      |
| E         | 10    | 500                  | 5.414  | 3.160  | 2.662      | 1.640      | 2.151      |
| A         | 10    | 301                  | 5.367  | 3.156  | 2.615      | 1.636      | 2.125      |
| E         | 11    | 301                  | 5.367  | 3.155  | 2.615      | 1.635      | 2.125      |
| A         | 12    | 151                  | 5.230  | 3.148  | 2.478      | 1.628      | 2.053      |
| E         | 15    | 151                  | 5.227  | 3.148  | 2.475      | 1.628      | 2.052      |
| A         | 16    | 301                  | 5.228  | 3.148  | 2.476      | 1.628      | 2.052      |
| E         | 17    | 301                  | 5.228  | 3.148  | 2.476      | 1.628      | 2.052      |
| A         | 17    | 500                  | 5.411  | 3.214  | 2.659      | 1.694      | 2.177      |
| E         | 18    | 500                  | 5.501  | 3.233  | 2.749      | 1.713      | 2.231      |
| A         | 19    | 751                  | 6.216  | 3.540  | 3.464      | 2.020      | 2.742      |
| E         | 20    | 751                  | 6.369  | 3.557  | 3.617      | 2.037      | 2.827      |
| A         | 21    | 1001                 | 7.302  | 3.808  | 4.550      | 2.288      | 3.419      |
| E         | 22    | 1001                 | 7.406  | 3.827  | 4.654      | 2.307      | 3.481      |
| A         | 22    | 1251                 | 8.221  | 4.047  | 5.469      | 2.527      | 3.998      |
| E         | 23    | 1251                 | 8.477  | 4.069  | 5.725      | 2.549      | 4.137      |
| A         | 24    | 1502                 | 9.264  | 4.283  | 6.512      | 2.763      | 4.637      |
| E         | 29    | 1502                 | 9.935  | 4.324  | 7.183      | 2.804      | 4.993      |
| A         | 29    | 1003                 | 9.935  | 4.323  | 7.183      | 2.803      | 4.993      |
| E         | 30    | 1003                 | 9.934  | 4.323  | 7.182      | 2.803      | 4.992      |
| A         | 31    | 500                  | 9.326  | 4.272  | 6.574      | 2.752      | 4.663      |
| E         | 32    | 500                  | 9.284  | 4.269  | 6.532      | 2.749      | 4.641      |
| A         | 32    | 301                  | 8.909  | 4.073  | 6.157      | 2.553      | 4.355      |
| E         | 33    | 301                  | 8.796  | 4.065  | 6.044      | 2.545      | 4.295      |
| A         | 33    | 152                  | 8.298  | 3.888  | 5.546      | 2.368      | 3.957      |
| E         | 36    | 152                  | 8.138  | 3.871  | 5.386      | 2.351      | 3.869      |
| A         | 36    | 300                  | 8.137  | 3.880  | 5.385      | 2.360      | 3.873      |
| E         | 37    | 300                  | 8.139  | 3.880  | 5.387      | 2.360      | 3.873      |
| A         | 38    | 1002                 | 9.119  | 4.047  | 6.367      | 2.527      | 4.447      |
| E         | 39    | 1002                 | 9.210  | 4.060  | 6.458      | 2.540      | 4.499      |
| A         | 39    | 1496                 | 10.178 | 4.425  | 7.426      | 2.905      | 5.166      |
| E         | 40    | 1496                 | 10.349 | 4.443  | 7.597      | 2.923      | 5.260      |
| A         | 41    | 1751                 | 10.938 | 4.677  | 8.186      | 3.157      | 5.672      |
| E         | 42    | 1751                 | 11.282 | 4.719  | 8.530      | 3.199      | 5.865      |
| A         | 42    | 1851                 | 11.464 | 4.800  | 8.712      | 3.280      | 5.996      |
| E         | 43    | 1851                 | 11.723 | 4.822  | 8.971      | 3.302      | 6.137      |
| A         | 44    | 2001                 | 12.016 | 5.006  | 9.264      | 3.486      | 6.375      |
| E         | 49    | 2001                 | 12.732 | 5.114  | 9.980      | 3.594      | 6.787      |
| A         | 49    | 993                  | 12.382 | 5.097  | 9.630      | 3.577      | 6.604      |
| E         | 50    | 993                  | 12.368 | 5.097  | 9.616      | 3.577      | 6.597      |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Gie-BK-0087          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 10.50 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 03.02.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 14/40                    | 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         | 50    | 500     | 11.559 | 4.645  | 8.807      | 3.125      | 5.966      |
| E         | 51    | 500     | 11.454 | 4.631  | 8.702      | 3.111      | 5.907      |
| A         | 51    | 303     | 10.952 | 4.385  | 8.200      | 2.865      | 5.533      |
| E         | 52    | 303     | 10.848 | 4.382  | 8.096      | 2.862      | 5.479      |
| A         | 53    | 153     | 10.360 | 4.179  | 7.608      | 2.659      | 5.133      |
| E         | 55    | 153     | 10.103 | 4.171  | 7.351      | 2.651      | 5.001      |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Gie-BK-0087          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 10.50 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 03.02.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 14/40                    | 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     | 150 - 500                           | 2.411                | 20.3                                                   |                      | 20.1                 |                      | 19.0                 |                      |
| Entlastung    | 395 - 256                           | -0.065               | 302.1                                                  | (362.5)              | 298.6                | (402.0)              | 282.6                | (605.5)              |
| Belastung     | 151 - 1502                          | 4.708                | 40.2                                                   |                      | 39.8                 |                      | 37.6                 |                      |
| Entlastung    | 1097 - 557                          | -0.577               | 131.2                                                  | (157.5)              | 129.7                | (174.6)              | 122.7                | (263.0)              |
| Belastung     | 152 - 2001                          | 4.594                | 56.4                                                   |                      | 55.8                 |                      | 52.8                 |                      |
| Entlastung    | 1447 - 707                          | -0.693               | 149.5                                                  | (179.4)              | 147.8                | (199.0)              | 139.9                | (299.7)              |
| Erstbelastung | 150 - 500                           | 2.411                | 20.3                                                   |                      | 20.1                 |                      | 19.0                 |                      |
| Erstbelastung | 500 - 1502                          | 4.434                | 31.6                                                   |                      | 31.3                 |                      | 29.6                 |                      |
| Erstbelastung | 1496 - 2001                         | 2.383                | 29.7                                                   |                      | 29.3                 |                      | 27.8                 |                      |
| Wiederbelast. | 151 - 500                           | 0.274                | 178.9                                                  |                      | 176.9                |                      | 167.4                |                      |
| Wiederbelast. | 152 - 1496                          | 2.211                | 85.2                                                   |                      | 84.3                 |                      | 79.7                 |                      |

## MODULI aus der oberen Verformung :

|               |             |        |        |          |        |          |        |          |
|---------------|-------------|--------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| Belastung     | 150 - 500   | 1.497  | 32.7   |          | 32.4   |          | 30.6   |          |
| Entlastung    | 395 - 256   | -0.004 | 4358.8 | (5230.6) | 4308.9 | (5800.4) | 4077.3 | (8737.1) |
| Belastung     | 151 - 1502  | 1.176  | 161    |          | 159.2  |          | 150.6  |          |
| Entlastung    | 1097 - 557  | -0.048 | 1573.8 | (1888.6) | 1555.8 | (2094.3) | 1472.2 | (3154.6) |
| Belastung     | 152 - 2001  | 1.243  | 208.5  |          | 206.1  |          | 195    |          |
| Entlastung    | 1447 - 707  | -0.277 | 373.4  | (448.1)  | 369.1  | (496.9)  | 349.3  | (748.5)  |
| Erstbelastung | 150 - 500   | 1.497  | 32.7   |          | 32.4   |          | 30.6   |          |
| Erstbelastung | 500 - 1502  | 1.091  | 128.6  |          | 127.1  |          | 120.3  |          |
| Erstbelastung | 1496 - 2001 | 0.671  | 105.4  |          | 104.2  |          | 98.6   |          |
| Wiederbelast. | 151 - 500   | 0.085  | 576.7  |          | 570.1  |          | 539.5  |          |
| Wiederbelast. | 152 - 1496  | 0.572  | 329.4  |          | 325.7  |          | 308.2  |          |



# SEITENDRUCKVERSUCH

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| Projektbezeichnung | : Rhein-Main-Link, PFA HE3 |             |                                |
| Bohrung            | : P07-Gie-BK-0087          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 10.50 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 03.02.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 14/40                    | 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     | 150 - 500                           | 1.954                | 25.1                                                  |                                | 24.8                          |                               | 23.5                          |                               |
| Entlastung    | 395 - 256                           | -0.035               | 565.0                                                 | (678.0)                        | 558.5                         | (751.8)                       | 528.5                         | (1132.5)                      |
| Belastung     | 151 - 1502                          | 2.942                | 64.4                                                  |                                | 63.6                          |                               | 60.2                          |                               |
| Entlastung    | 1097 - 557                          | -0.312               | 242.2                                                 | (290.7)                        | 239.5                         | (322.4)                       | 226.6                         | (485.6)                       |
| Belastung     | 152 - 2001                          | 2.919                | 88.8                                                  |                                | 87.8                          |                               | 83.1                          |                               |
| Entlastung    | 1447 - 707                          | -0.485               | 213.5                                                 | (256.2)                        | 211.1                         | (284.2)                       | 199.8                         | (428.0)                       |
| Erstbelastung | 150 - 500                           | 1.954                | 25.1                                                  |                                | 24.8                          |                               | 23.5                          |                               |
| Erstbelastung | 500 - 1502                          | 2.763                | 50.8                                                  |                                | 50.2                          |                               | 47.5                          |                               |
| Erstbelastung | 1496 - 2001                         | 1.527                | 46.3                                                  |                                | 45.8                          |                               | 43.3                          |                               |
| Wiederbelast. | 151 - 500                           | 0.179                | 273.1                                                 |                                | 270.0                         |                               | 255.5                         |                               |
| Wiederbelast. | 152 - 1496                          | 1.391                | 135.4                                                 |                                | 133.9                         |                               | 126.7                         |                               |

## FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

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-Gie-BK-0087          | Formation   | :                              |
| Versuchstiefe      | : 10.50 m                  | Gestein     | :                              |
| Datum              | : 03.02.26                 | Sondentyp   | : Ettlinger Seitendruck 146 mm |
| Gerätenummer       | : 14/40                    | Sondenlänge | : 490 mm                       |
| Messrichtung       | :                          |             |                                |
| Bemerkung          | :                          |             |                                |

