Ringversuche für Gefahrstoffmessstellen – Ergebnismitteilung

Ringversuch Aldehyde mit eigener Probenahme
19./20. September 2017
## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

### Probe 1

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Acetaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Propionaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Butyraldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Einheit</td>
<td>mg/m³</td>
<td>mg/m³</td>
<td>mg/m³</td>
<td>mg/m³</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>0,1031</td>
<td>-0,91</td>
<td>0,333</td>
<td>1,51</td>
<td>0,489</td>
<td>0,55</td>
<td>0,825</td>
<td>0,60</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>0,0830</td>
<td>-1,22</td>
<td>0,210</td>
<td>-2,74 E</td>
<td>0,380</td>
<td>-1,80</td>
<td>0,630</td>
<td>-1,91</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>0,1000</td>
<td>0,58</td>
<td>0,320</td>
<td>1,06</td>
<td>0,520</td>
<td>1,22</td>
<td>0,880</td>
<td>1,30</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>0,0990</td>
<td>0,16</td>
<td>0,308</td>
<td>0,65</td>
<td>0,447</td>
<td>-0,36</td>
<td>0,731</td>
<td>-0,61</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>0,0966</td>
<td>0,12</td>
<td>0,297</td>
<td>0,27</td>
<td>0,456</td>
<td>-0,16</td>
<td>0,786</td>
<td>0,13</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>0,0931</td>
<td>-0,15</td>
<td>0,293</td>
<td>0,13</td>
<td>0,445</td>
<td>-0,40</td>
<td>0,768</td>
<td>-0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>0,0990</td>
<td>0,48</td>
<td>0,297</td>
<td>0,27</td>
<td>0,504</td>
<td>0,87</td>
<td>0,806</td>
<td>0,39</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>0,1700</td>
<td>7,99 BE</td>
<td>0,310</td>
<td>0,72</td>
<td>0,470</td>
<td>0,14</td>
<td>0,780</td>
<td>0,02</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>0,0930</td>
<td>-0,48</td>
<td>0,274</td>
<td>-0,53</td>
<td>0,449</td>
<td>-0,31</td>
<td>0,789</td>
<td>0,13</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>0,0990</td>
<td>0,05</td>
<td>0,289</td>
<td>-0,01</td>
<td>0,475</td>
<td>0,25</td>
<td>0,771</td>
<td>-0,10</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>0,1120</td>
<td>1,85</td>
<td>0,286</td>
<td>-0,11</td>
<td>0,471</td>
<td>0,16</td>
<td>0,862</td>
<td>1,07</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>0,0920</td>
<td>-0,26</td>
<td>0,271</td>
<td>-0,63</td>
<td>0,446</td>
<td>-0,38</td>
<td>0,788</td>
<td>0,12</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>0,0953</td>
<td>0,09</td>
<td>0,290</td>
<td>0,04</td>
<td>0,507</td>
<td>0,95</td>
<td>0,790</td>
<td>0,15</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>0,0950</td>
<td>0,05</td>
<td>0,240</td>
<td>-1,70</td>
<td>0,440</td>
<td>-0,51</td>
<td>0,720</td>
<td>-0,75</td>
</tr>
<tr>
<td>288</td>
<td>0,0738</td>
<td>-2,19 E</td>
<td>0,321</td>
<td>1,10</td>
<td>0,463</td>
<td>-0,23</td>
<td>0,746</td>
<td>-0,42</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bewertung</td>
<td>[Z]&lt;=2,00</td>
<td>[Z]&lt;=2,00</td>
<td>[Z]&lt;=2,00</td>
<td>[Z]&lt;=2,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert</td>
<td>0,0945</td>
<td>0,289</td>
<td>0,463</td>
<td>0,779</td>
</tr>
<tr>
<td>Vergleich-Stdabw.</td>
<td>0,0089</td>
<td>0,032</td>
<td>0,034</td>
<td>0,950</td>
</tr>
<tr>
<td>Rel. Vergleich-Stdabw.</td>
<td>9,40 %</td>
<td>10,96 %</td>
<td>7,40 %</td>
<td>7,68 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenzwert</td>
<td>0,0930</td>
<td>0,265</td>
<td>0,450</td>
<td>0,770</td>
</tr>
<tr>
<td>Soll-Stdabw.</td>
<td>0,0094</td>
<td>0,029</td>
<td>0,046</td>
<td>0,078</td>
</tr>
<tr>
<td>Labor</td>
<td>Formaldehyd Z-Score</td>
<td>Acetaldehyd Z-Score</td>
<td>Propionaldehyd Z-Score</td>
<td>Butyraldehyd Z-Score</td>
</tr>
<tr>
<td>-------</td>
<td>---------------------</td>
<td>---------------------</td>
<td>------------------------</td>
<td>----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Rel. Soll-Stdabw.</td>
<td>10,00 %</td>
<td>10,00 %</td>
<td>10,00 %</td>
<td>10,00 %</td>
</tr>
<tr>
<td>unt. Toleranzgr.</td>
<td>0,0756</td>
<td>0,231</td>
<td>0,371</td>
<td>0,623</td>
</tr>
<tr>
<td>ob. Toleranzgr.</td>
<td>0,1134</td>
<td>0,347</td>
<td>0,566</td>
<td>0,934</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl B-Ausreißer</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)</td>
<td>14</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Erläuterung der Ausreißertypen

A: Einzelausreißer
B: abw. Labormittelwert
C: überh. Labor-Stdabw.
D: manuell entfernt
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich
F: |Z-Score|>3,5
**Zusammenfassung der Labormessergebnisse**

**Probe 2**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Acetaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Butyraldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>0,2482</td>
<td>1,03</td>
<td>1,162</td>
<td>1,58</td>
<td>0,565</td>
<td>1,40</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>0,1400</td>
<td>-3,78 FE</td>
<td>0,640</td>
<td>-0,62 FE</td>
<td>0,350</td>
<td>-2,81 E</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>0,2460</td>
<td>0,66</td>
<td>1,090</td>
<td>0,87</td>
<td>0,530</td>
<td>0,89</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>0,2290</td>
<td>-0,23</td>
<td>1,043</td>
<td>0,40</td>
<td>0,440</td>
<td>-0,96</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>0,2070</td>
<td>-0,80</td>
<td>0,930</td>
<td>-0,73</td>
<td>0,447</td>
<td>-0,81</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>0,2220</td>
<td>-0,14</td>
<td>0,983</td>
<td>-0,20</td>
<td>0,467</td>
<td>-0,40</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>0,2300</td>
<td>0,22</td>
<td>1,013</td>
<td>0,10</td>
<td>0,500</td>
<td>0,27</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>0,3100</td>
<td>3,77 FE</td>
<td>0,990</td>
<td>-0,13</td>
<td>0,490</td>
<td>0,07</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>0,2130</td>
<td>-0,54</td>
<td>0,926</td>
<td>-0,77</td>
<td>0,478</td>
<td>-0,18</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>0,2180</td>
<td>-0,31</td>
<td>0,980</td>
<td>-0,23</td>
<td>0,480</td>
<td>-0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>0,2600</td>
<td>1,55</td>
<td>0,975</td>
<td>-0,28</td>
<td>0,528</td>
<td>0,85</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>0,2150</td>
<td>-0,45</td>
<td>0,929</td>
<td>-0,74</td>
<td>0,483</td>
<td>-0,07</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>0,2264</td>
<td>0,06</td>
<td>1,007</td>
<td>0,04</td>
<td>0,499</td>
<td>0,26</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>0,2150</td>
<td>-0,45</td>
<td>1,010</td>
<td>0,07</td>
<td>0,450</td>
<td>-0,75</td>
</tr>
<tr>
<td>288</td>
<td>0,2115</td>
<td>-0,60</td>
<td>1,360</td>
<td>3,56 FE</td>
<td>0,603</td>
<td>2,38 E</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Methode: ISO 5725-2

<p>| Bewertung | | | |
|------------| | | |
| Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben | 15 | 15 | 15 |
| Mittelwert | 0,2251 | 1,003 | 0,487 |
| Vergleich-Stdabw. | 0,0157 | 0,067 | 0,058 |
| Rel. Vergleich-Stdabw. | 6,96 % | 6,64 % | 11,82 % |
| Referenzwert | 0,2340 | 1,000 | 0,454 |
| Soll-Stdabw. | 0,0225 | 0,100 | 0,049 |
| Rel. Soll-Stdabw. | 10,00 % | 10,00 % | 10,00 % |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd Z-Score</th>
<th>Acetaldehyd Z-Score</th>
<th>Butyraldehyd Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>unt. Toleranzgr.</td>
<td>0,1801</td>
<td>0,802</td>
<td>0,389</td>
</tr>
<tr>
<td>ob. Toleranzgr.</td>
<td>0,2701</td>
<td>1,204</td>
<td>0,584</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl F-Ausreißer</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben)</td>
<td>13</td>
<td>13</td>
<td>15</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Erläuterung der Ausreißertypen

- **A**: Einzelausreißer Grubbs
- **B**: abw. Labormittelwert Grubbs
- **C**: überh. Labor-Stdabw. Cochran
- **D**: manuell entfernt
- **E**: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich
- **F**: |Z-Score|>3,5
## Zusammenfassung der Labormessergebnisse

**Probe 3**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Acetaldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
<th>Butyraldehyd</th>
<th>Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Einheit</td>
<td>mg/m³</td>
<td>mg/m³</td>
<td>mg/m³</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>0,1410</td>
<td>-0,52</td>
<td>0,580</td>
<td>1,29</td>
<td>0,923</td>
<td>-0,66</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>0,1100</td>
<td>-2,61 E</td>
<td>0,350</td>
<td>-3,18 E</td>
<td>0,730</td>
<td>-2,62 E</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>0,1600</td>
<td>0,76</td>
<td>0,590</td>
<td>1,49</td>
<td>1,130</td>
<td>1,43</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>0,1510</td>
<td>0,15</td>
<td>0,560</td>
<td>0,90</td>
<td>0,917</td>
<td>-0,73</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>0,1190</td>
<td>-2,00 E</td>
<td>0,424</td>
<td>-1,75</td>
<td>0,780</td>
<td>-2,11 E</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>0,1550</td>
<td>0,08</td>
<td>0,530</td>
<td>0,32</td>
<td>0,975</td>
<td>-0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>0,1560</td>
<td>0,49</td>
<td>0,541</td>
<td>0,53</td>
<td>1,030</td>
<td>0,42</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>0,2000</td>
<td>3,45 E</td>
<td>0,570</td>
<td>1,10</td>
<td>1,030</td>
<td>0,42</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>0,1430</td>
<td>-0,39</td>
<td>0,499</td>
<td>-0,29</td>
<td>1,007</td>
<td>0,18</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>0,1520</td>
<td>0,22</td>
<td>0,546</td>
<td>0,63</td>
<td>0,997</td>
<td>0,08</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>0,1770</td>
<td>1,90</td>
<td>0,526</td>
<td>0,24</td>
<td>1,063</td>
<td>1,05</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>0,1460</td>
<td>-0,19</td>
<td>0,499</td>
<td>-0,29</td>
<td>1,024</td>
<td>0,36</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>0,1485</td>
<td>-0,22</td>
<td>0,526</td>
<td>0,25</td>
<td>1,004</td>
<td>0,15</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>0,1400</td>
<td>-0,59</td>
<td>0,450</td>
<td>-1,24</td>
<td>0,950</td>
<td>-0,39</td>
</tr>
<tr>
<td>288</td>
<td>0,1408</td>
<td>-0,54</td>
<td>0,720</td>
<td>-4,02 E</td>
<td>1,242</td>
<td>-2,56 E</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Methode**


**Bewertung**

| | [Z]|<2,00 | [Z]|<2,00 | [Z]|<2,00 |
|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben | 15 | 15 | 15 |

**Mittelwert**

0,1488  0,514  0,989

**Vergleich-Stdabw.**

0,0211  0,066  0,126

**Rel. Vergleich-Stdabw.**

14,21 %  12,91 %  12,73 %

**Referenzwert**

0,1550  0,519  1,030

**Soll-Stdabw.**

0,0149  0,051  0,099

**Rel. Soll-Stdabw.**

10,00 %  10,00 %  10,00 %
<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd Z-Score</th>
<th>Acetaldehyd Z-Score</th>
<th>Butyraldehyd Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>unt. Toleranzgr.</td>
<td>0,1190</td>
<td>0,411</td>
<td>0,791</td>
</tr>
<tr>
<td>ob. Toleranzgr.</td>
<td>0,1785</td>
<td>0,616</td>
<td>1,187</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl F-Ausreißer</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Anzahl teilnehmender Labore, nach der Eliminierung der Ausreißer A-D und F (ohne Labore, die keine Messwerte, sondern nur einen Status angegeben haben):

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Anzahl teilnehmender Labore</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>15</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Erläuterung der Ausreißertypen:

A: Einzelausreißer (Grubbs)
B: abw. Labormittelwert (Grubbs)
C: überh. Labor-Stdabw. (Cochran)
D: manuell entfernt
E: Mittelwert außerhalb Tol.-Bereich
F: |Z-Score|>3,5
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 1
Merkmal: Formaldehyd
Methode: ISO 5725-2

Mittelwert: 0,0945 mg/m³
Vergleich-Stdabw.: 0,0089 mg/m³
Rel. Vergleich-Stdabw.: 9,40%
Anzahl Labore: 14
Referenzwert: 0,0930 mg/m³
Toleranzbereich: 0,0756 - 0,1134 mg/m³ ([Z-Score] <= 2,00)
<table>
<thead>
<tr>
<th>Probe</th>
<th>Mittelwert</th>
<th>Vergleich-Stdabw.</th>
<th>Rel. Vergleich-Stdabw.</th>
<th>Referenzwert</th>
<th>Toleranzbereich</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>0,289 mg/m³</td>
<td>0,032 mg/m³</td>
<td>10,96%</td>
<td>0,265 mg/m³</td>
<td>0,231 - 0,347 mg/m³ (</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Aldehyde mit Probenahme 1/2017

Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 1  Mittelwert: 0,463 mg/m³
Merkmal: Propionaldehyd  Vergleich-Stdabw.: 0,034 mg/m³
Methode: ISO 5725-2  Rel. Vergleich-Stdabw.: 7,40%
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%  Referenzwert: 0,450 mg/m³
Anzahl Labore: 15  Toleranzbereich: 0,371 - 0,556 mg/m³ (|Z-Score| <= 2,00)
## Einzeldarstellung Mittelwerte

**Probe:** 1  
**Mittelwert:** 0,779 mg/m³  
**Merkmale:** Butyraldehyde  
**Vergleich-Stdabw.:** 0,060 mg/m³  
**Methode:** ISO 5725-2  
**Rel. Vergleich-Stdabw.:** 7,66%  
**Anzahl Labore:** 15  
**Referenzwert:** 0,770 mg/m³  
**Toleranzbereich:** 0,623 - 0,934 mg/m³ (|Z-Score| <= 2,00)

![Graph showing data points and tolerance limits](image)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Wert</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>37</td>
<td>1,05</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>1,00</td>
</tr>
<tr>
<td>191</td>
<td>0,95</td>
</tr>
<tr>
<td>228</td>
<td>0,90</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>0,85</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>0,80</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>0,75</td>
</tr>
<tr>
<td>228</td>
<td>0,70</td>
</tr>
<tr>
<td>166</td>
<td>0,65</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>0,60</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>0,55</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>0,50</td>
</tr>
<tr>
<td>bis 95</td>
<td>0,45</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

**Seite 11**
Übersicht Z-Scores

Probe: 1

Merkmal

Formaldehyd  Acetaldehyd  Propionaldehyd  Butyraldehyd

Z-Score

-3 -2 -1 0 1 2 3 -3 -2 -1 0 1 2 3 -3 -2 -1 0 1 2 3 -3 -2 -1 0 1 2 3

Labor

24 37 95 101 116 121 135 138 152 154 158 209 244 262 288

7,99 -2,74 -2,19
Einzeldarstellung Mittelwerte

<table>
<thead>
<tr>
<th>Probe:</th>
<th>Mittelwert:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2</td>
<td>0,2251 mg/m³</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Merkmal:</th>
<th>Vergleich-Stdabw.:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Formaldehyd</td>
<td>0,0157 mg/m³</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Methode:</th>
<th>Rel. Vergleich-Stdabw.:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ISO 5725-2</td>
<td>6,96%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Rel. Soll-Stdabw.:</th>
<th>Referenzwert:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>10,00%</td>
<td>0,2340 mg/m³</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anzahl Labore:</th>
<th>Toleranzbereich:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>13</td>
<td>0,1801 - 0,2701 mg/m³ ([Z-Score] &lt;= 2,00)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Die Diagramm zeigt die Messwerte der Formaldehyd-Konzentrationen in 13 Laboren. Der Referenzwert liegt bei 0,2340 mg/m³. Der Toleranzbereich ist 0,1801 - 0,2701 mg/m³ ([Z-Score] <= 2,00).
Aldehyde mit Probenahme 1/2017

Einzeldarstellung Mittelwerte

 Probe: 2  
 Merkmal: Acetaldehyd  
 Methode: ISO 5725-2  
 Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%  
 Anzahl Labore: 13  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Merkmal</th>
<th>Wert</th>
<th>Vergleich-Stdabw.</th>
<th>Rel. Vergleich-Stdabw.</th>
<th>Referenzwert</th>
<th>Toleranzbereich</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acetaldehyd</td>
<td>1,003 mg/m³</td>
<td>0,067 mg/m³</td>
<td>6,64%</td>
<td>1,000 mg/m³</td>
<td>0,802 - 1,204 mg/m³ (</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Graphisches Darstellung der Messwerte in mg/m³ für die Probenahme und Labordurchführung.
Aldehyde mit Probenahme 1/2017

Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 2  
Mittelwert: 0,487 mg/m³
Merkmal: Butyraldehyde  
Vergleich-Stdabw.: 0,058 mg/m³
Methode: ISO 5725-2  
Rel. Vergleich-Stdabw.: 11,82%
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Referenzwert: 0,454 mg/m³
Anzahl Labore: 15  
Toleranzbereich: 0,389 - 0,584 mg/m³ (|Z-Score| <= 2,00)
Übersicht Z-Scores

Probe: 2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Merkmal</th>
<th>Z-Score</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Formaldehyd</td>
<td>-3,77</td>
</tr>
<tr>
<td>Acetaldehyd</td>
<td>-3,62</td>
</tr>
<tr>
<td>Butyraldehyd</td>
<td>-2,81</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Labor:
- 24
- 37
- 95
- 101
- 116
- 121
- 135
- 138
- 152
- 154
- 158
- 209
- 244
- 262
- 288
Einzeldarstellung Mittelwerte

Probe: 3
Merkmal: Formaldehyd
Methode: ISO 5725-2
Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%
Anzahl Labore: 15

Mittelwert: 0,1488 mg/m³
Vergleich-Stdabw.: 0,0211 mg/m³
Rel. Vergleich-Stdabw.: 14,21%
Referenzwert: 0,1550 mg/m³
Toleranzbereich: 0,1190 - 0,1785 mg/m³ (|Z-Score| <= 2,00)
Einzeldarstellung Mittelwerte

<table>
<thead>
<tr>
<th>Probe</th>
<th>Mittelwert: 0,514 mg/m³</th>
<th>Vergleich-Stdabw.: 0,066 mg/m³</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Merkmal: Acetaldehyd</td>
<td>Rel. Vergleich-Stdabw.: 12,91%</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Methode: ISO 5725-2</td>
<td>Referenzwert: 0,519 mg/m³</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rel. Soll-Stdabw.: 10,00%</td>
<td>Toleranzbereich: 0,411 - 0,616 mg/m³ (</td>
<td>Z-Score</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl Labore: 14</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

![Graph showing the distribution of measured values with reference and tolerance limits.](image-url)
## Einzeldarstellung Mittelwerte

**Probe:** 3  
**Mittelwert:** 0,989 mg/m³  
**Merkmal:** Butynaldehyd  
**Vergleich-Stdabw.:** 0,126 mg/m³  
**Methode:** ISO 5725-2  
**Rel. Vergleich-Stdabw.:** 12,73%  
**Rel. Soll-Stdabw.:** 10,00%  
**Referenzwert:** 1,030 mg/m³  
**Anzahl Labore:** 15  
**Toleranzbereich:** 0,791 - 1,187 mg/m³ (|Z-Score| <= 2,00)

![Graph](image)
Übersicht Z-Scores

Probe: 3

Merkmal

Formaldehyd

Acetaldehyd

Butyraldehyd

<table>
<thead>
<tr>
<th>Labor</th>
<th>Formaldehyd</th>
<th>Acetaldehyd</th>
<th>Butyraldehyd</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>-2.61</td>
<td>3.45</td>
<td>2.56</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>-2.00</td>
<td>-3.19</td>
<td>-2.62</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>3.45</td>
<td>-2.00</td>
<td>-2.11</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>116</td>
<td>121</td>
<td>135</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>138</td>
<td>152</td>
<td>158</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>135</td>
<td>154</td>
<td>209</td>
</tr>
<tr>
<td>124</td>
<td>138</td>
<td>158</td>
<td>244</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>152</td>
<td>209</td>
<td>244</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>154</td>
<td>209</td>
<td>262</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>158</td>
<td>209</td>
<td>288</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>209</td>
<td>244</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>209</td>
<td>244</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>244</td>
<td>262</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>262</td>
<td>288</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>288</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Seite 20
### Fragen und Antworten

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Probenträger</th>
<th>Probenahmepumpe</th>
<th>Volumenstrom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>DNPH/Silicagel</td>
<td>Desaga GS 301</td>
<td>1,0 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Dual-Bed Lp DNPH Air Monitoring ORBO Sorbent Tubes, ORBO-555</td>
<td>GIlan PP1-Ex LFS-113 DC</td>
<td>0,30 - 0,33 l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>LpDNPH S10 Cartridge 3ml, 350 mg SPE Tube von Supelco</td>
<td>GSA SG 4000</td>
<td>0,6 l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>Lp DNPH S10 Cartridge (Supelco)</td>
<td>BVOC, Gillian 3500</td>
<td>1,0 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>Supelco DNPH</td>
<td>LFS 113</td>
<td>0,33-0,5 l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>Supelco LpDNPH S10</td>
<td>GilAir Plus</td>
<td>0,15 L/min.</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>SUPELCO Lp DNPH S10</td>
<td>Holbach BVOC2</td>
<td>1,0 l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>SKC, 226-119</td>
<td>SKC, PCOR II</td>
<td>0,5 l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>DNPH (SKC)</td>
<td>Desaga GS301</td>
<td>1 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>Supelco LpDNPH S10</td>
<td>GilAir 5</td>
<td>0,333 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>Supelco LpDNPH S10</td>
<td>Gillian LFS-113DC</td>
<td>0,5 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>LpDNPH</td>
<td>GilAir, GSA2500</td>
<td>ca. 1,1 L/min</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>Supelco LpDNPH S10L Kartusche</td>
<td>SKC 210-1002 MTX</td>
<td>100 / 150 / 200 ml/min</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>SiOH-DNPH Glasröhrchen</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Volumenstrommessung</th>
<th>Probenahmedauer</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>entfällt</td>
<td>5-50 min</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Analyt MTC Massenflussmesser GFM-17, MB 0 - 500 ml/min, kalibriert auf Luft</td>
<td>60 min</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>BIOS DryCal DC-2</td>
<td>30 min und 60 min</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>BVOC, Gillian 3500</td>
<td>60 min bzw. 30 min</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td></td>
<td>120 Minuten</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>DryCal DC Lite</td>
<td>60 und 120 Minuten</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>Interner Massenstromsensor + externe Kontrolle mit Sensidyne Gilibrator 2</td>
<td>20 - 60 min</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>Analyt 35813MLW</td>
<td>60 bzw. 120 Minuten</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>Interner Massflowcontroller</td>
<td>0,5 h</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>Siebenblasezähler Gilibrator 2</td>
<td>120 Minuten</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>BIOS Defender 510</td>
<td>20 min und 40 min</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>TSI 4100</td>
<td>25 - 45 min</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>Bio DryCal Defender 510</td>
<td>60 / 120 min</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Seite 21
<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Analysenmethode</th>
<th>Beginn der Aufarbeitung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>DIN ISO 16000-3</td>
<td>22.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>in Anlehnung an IFA 6045</td>
<td>26.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>Bestimmung von DNP-derivaten von Aldehyden und Ketonen mittels LC-DAD</td>
<td>25.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>VDI 3862 Bl.3</td>
<td>20.10.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>HPLC (LA-SOP-015; L-SOP-036)</td>
<td>22.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>DIN ISO 16000-3</td>
<td>26.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>BGIA 6045</td>
<td>ab dem 23.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>DIN-ISO-15000-3</td>
<td>28.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>IFA 6045</td>
<td>28.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>Bestimmung als Derivate von 2,4-Dinitrophenylhydrazin (2,4-DNPH) mittels Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatografie (HPLC) und UV-Absorption</td>
<td>25.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>DIN-16000-3-001-HPLC</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>ISO 6045</td>
<td>25. - 28.09.2017</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>ISO 16000-3, Compendium Method TO-11A:1999</td>
<td>27.09.2017</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Lagerzeit nach Aufarbeitung</th>
<th>Datum der Analyse</th>
<th>Desorptionslösung</th>
<th>Desorptionsvolumen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>33 Tage, Kühlschrank</td>
<td>24.10.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>5 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>24 Stunden im Kühlschrank</td>
<td>27.09. - 29.09.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>10 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>2 Tage im Kühlschrank</td>
<td>27.09.17</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>5 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>nein</td>
<td>20.10.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>5 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>72 h bei 5 °C</td>
<td>22.09.2017 und 25.09.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>5 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>nein</td>
<td>26.09.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>2 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>ja, Kühlschrank</td>
<td>bis zum 24.10.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>10 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>1 Tag, Raumtemperatur</td>
<td>20.09.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>5 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>Nein</td>
<td>26.09.2017</td>
<td>Acetonitril</td>
<td>2 x 2 ml und auf 5 aufgefüllt</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>6 bzw 5 Tage im Kühlschrank</td>
<td>25. und 26.09.2017</td>
<td>ACN</td>
<td>2 x 2 ml und auf 5 mL aufgefüllt</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>1 d, Kühlschrank</td>
<td>28.09.2017</td>
<td>ACN</td>
<td>5 ml</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>HPLC-Anlage</th>
<th>Autosampler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>Hersteller: Perkin Elmer, Typ: Flexa</td>
<td>ungekühlt, Betrieb bei RT</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Seite 22
## Aldehyde mit Probenahme 1/2017

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>HPLC-Anlage</th>
<th>Autosampler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>37</td>
<td>Agilent 1100 Series; DAD</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>Acquity Ultra Performance (Waters) mit PDA Detektor</td>
<td>ja, 7°C</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>Pumpe: Agilent Technologies 1100 (G1312 A); Detector: DAD Agilent Technologies 1100 (G1315 B); Autosampler: LTC Analytics LC-PAL</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>Agilent 1200</td>
<td>20 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>Agilent 1290 Series</td>
<td>10 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>Thermofisher, HPLC 3000</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>Vanquish UPLC (VH-P10-A, VH-D10-A, VH-A10-A)</td>
<td>Nein</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>Pumpe: 1200 Bin Pump SL, Agilent Technologies; Detektor 1200 DAD SL Agilent Technologies; Autosampler 12000 HP-ALS Agilent Technologies;</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>Agilent HPLC mit DAD-UV Detektor</td>
<td>Nein</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>VWR 5160, VWR 5430 DAD, VWR 5260+Thermostat</td>
<td>Ja 30 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>Hitachi HPLC + Autosampler, ABSciex MS/MS</td>
<td>nein</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Trennsäule</th>
<th>Flussrate HPLC</th>
<th>Laufmittel</th>
<th>Messwellenlänge</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>Chromasil Eternity XP C-18 150 x 2,1 mm</td>
<td>0,4 mL/min</td>
<td>Acetonitril / Wasser / Tetrahydrofuran (60/30/10)</td>
<td>360 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Perfect Chrom 250 x 4,0 mm; C 18, 5µm</td>
<td>1,5 ml/min</td>
<td>Wasser / Acetonitril, Gradient</td>
<td>365 nm / 254 nm / 380 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>Acucore C18 100x2, 1mm (Thermo Scientific)</td>
<td>0,6 mL/min</td>
<td>A:) Acetonitril/Wasser/THF, B:) Acetonitril/Wasser</td>
<td>360 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>Phenomenex, Aqua 3u C18 125A</td>
<td>0,2ml/min</td>
<td>Gradient aus Laufmittel A (12,5% ACN + 12,5% THF + 75% Wasser) und Laufmittel B (ACN)</td>
<td>360nm</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>Prontosil C18</td>
<td>1 mL/min.</td>
<td>60/40 Acetonitril/Wasser</td>
<td>354 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>M&amp;N EC 250/4.6 Nucleodur 100-5 C18ec</td>
<td>2,25 ml/min</td>
<td>Acetonitril - THF - Wasser</td>
<td>365 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>Nucleosil C 18, 250 mm</td>
<td>1,4 ml/Minute</td>
<td>Wasser / Acetonitril / Ameisensäure</td>
<td>360 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>Grom-St 120 DDS-5, 250 x 3 mm, 3 mikro m</td>
<td>0,5 ml/min</td>
<td>Acetonitril/Wasser Gradient</td>
<td>360 nm</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>Nucleodur C18 Isis 3µm, Macherey &amp; Nagel</td>
<td>0,5 ml/min</td>
<td>Acetonitril / Wasser</td>
<td>365</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>Hyperil ODS 4.0 x 250mm 5 Micron</td>
<td>1,000 ml/min</td>
<td>Von 60% Acetonitril bis 100% Acetonitril in 30 min</td>
<td>360nm</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>Merck Purospher STAR RP-18 ec (3µm) 250-3</td>
<td>0,35</td>
<td>ACN / Wasser</td>
<td>355</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>Nucleoshell RP 18plus, 2,7 µm</td>
<td>0,5 ml/min</td>
<td>Gradient aus Wasser/Methanol und ACN</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teilnehmer</th>
<th>Säulen temperatur</th>
<th>Wiederfindungsraten</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>24</td>
<td>40 °C</td>
<td>Formaldehyd: 101 %, Acetaldehyd: 97,5 %, Propionaldehyd: 99,3 %, Butyraldehyd: 102 %</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>40 °C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>Teilnehmer</td>
<td>Säulentemperatur</td>
<td>Wiederfindungsrate</td>
</tr>
<tr>
<td>------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>----------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>40°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>40°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>30°C</td>
<td>ja</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>45°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>40°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>40°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>30°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>30°C</td>
<td>Es wurde ein unabhängiger Kontrollstandard verwendet</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
<td>keine Angaben vom Labor</td>
</tr>
<tr>
<td>244</td>
<td>35°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
<tr>
<td>262</td>
<td>30°C</td>
<td>nein</td>
</tr>
</tbody>
</table>