



Pilotstudie

Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern, und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten



Pilotstudie (Machbarkeitsstudie)

Lassen sich mit Methoden und Design der Studie Beziehungen zwischen einer Veränderung/Verschlechterung der IAQ und dem Betrieb von Druckern/Kopieren unter Realbedingungen erkennen?

Lassen sich mit Methoden und Design der Studie Muster von Befindensstörungen bei Personen, die an Büroarbeitsplatz-assoziierten Gesundheitsstörungen leiden erkennen?

Lassen sich aus den Ergebnissen mögliche Beziehungen zwischen Büroarbeitsplatz-assoziierten Gesundheitsstörungen und Veränderungen der IAQ beim Betrieb von Druckern/Kopieren erkennen

Lassen sich aus den Ergebnissen mögliche Beziehungen zwischen Büroarbeitsplatz-assoziierten Gesundheitsstörungen und Veränderungen der IAQ durch andere Innenraumfaktoren erkennen



Studienbeginn: 01.07.2005

Studiendauer: 12 Monate

Vorbereitungsphase (3 Monate)

- Akquirierung von Probanden und Kontrollen
- Modifikation der Erhebungsinstrumente
- Erstellung der Eingabe- und Auswertungsmasken
- Festlegung der Messprotokolle (Innenraum)

Studienphase (6 Monate)

- Probandenuntersuchungen
- Innenraummessungen

Auswertungsphase (3 Monate)

- Datenerfassung
- Statistik
- Bericht



Studienvorbereitung

- Auswahl und Besuch der Kollektive / Untersuchungsorte / Ethik
nach Abstimmung mit der ITG und Vergleichskollektive
Ethikantrag
- Darstellung der Studie vor Ort / Ortsbegehung
Studienpräsentation in Freiburg, Trier, Gießen
Gespräch/Diskussion mit Leitung/Probanden; Probandenauswahl
- Planung der Logistik der Messungen und Befragungen
Koordination auf Leitungsebene (Amts-/Bereichsleitung)
Absprache mit den zuständigen Betriebsärzten (Blutentnahmen/untersuchungen)
Festlegung von Messzeiträumen / Gerätetransport / Probentransport
- Erstellung/Modifikation der Erhebungsinstrumente / QS
Messvorschriften und Messprotokolle (Innenraumanalytik)
Fragebögen
- Verpflichtung von Hilfskräften (Doktoranden)/ QS
Training der Messungen am IIUT
Training der Befragungen am HZKUM
Einübung der Methoden unter Anleitung in der Praxis



Kollektive

- Freiburg
Stadtverwaltung (n=11)
- Trier
Polizeidirektion (3 Gebäude)(n=25)
- Gießen
Kfz-Zulassungsstelle (n=15)
- Gießen
Verwaltung der Universität (n=10)
- Berlin ?
Ärztekammer



Innenraumbezogener Studienteil

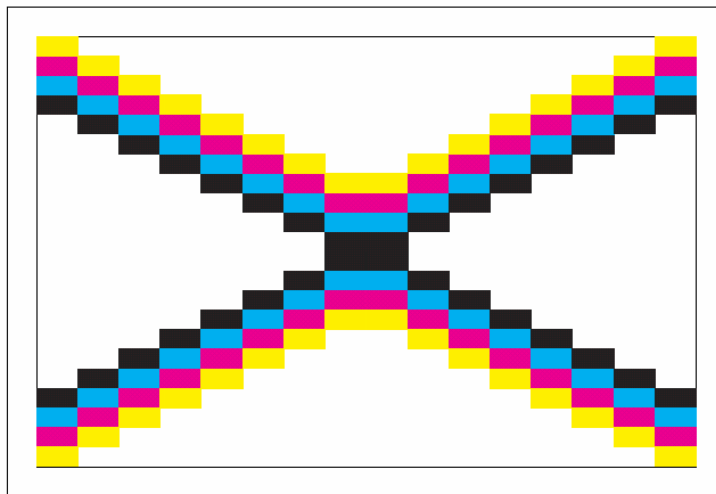
- Physikalische Parameter
[Temperatur, Feuchte]
- Anorganische Gase
[O₂, O₃, CO, CO₂, NO₂ mit Leschke M6000]
- Flüchtige, organische Verbindungen
[ca. 60 VOC und TVOC / GC-MSD]
- Partikel / Stäube
[16 Fraktionen >0,23 bis >20 µM, Gesamtstaub gravimetrisch]
- Formaldehyd (>0,04 ppm)
[orientierend mit Dräger-Röhrchen]
- Luftkeime und Schimmelpilze
[Keimzahl mit Leschke FH5-Impaktionssampler*]

* Differenzierung bei innenraumlufthygienisch relevantem Befund

Innenraumbezogener Studienteil

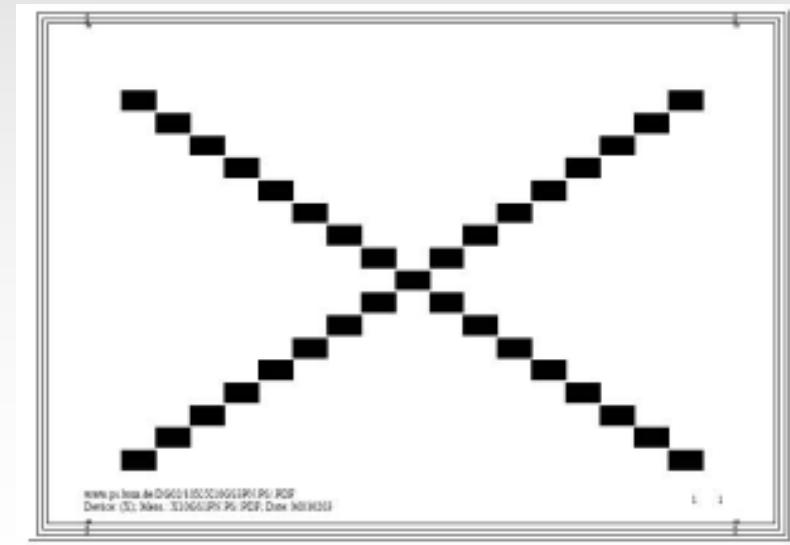
Messung nach Druckerbetrieb
500 Seiten bei S/W-Laserdruckern
250 Seiten bei Farblaserdruckern
auf dem im jeweiligen Büro gebräuchlichem Papier

(dokumentiert: Papiertyp, Druckertyp, Tonertyp)

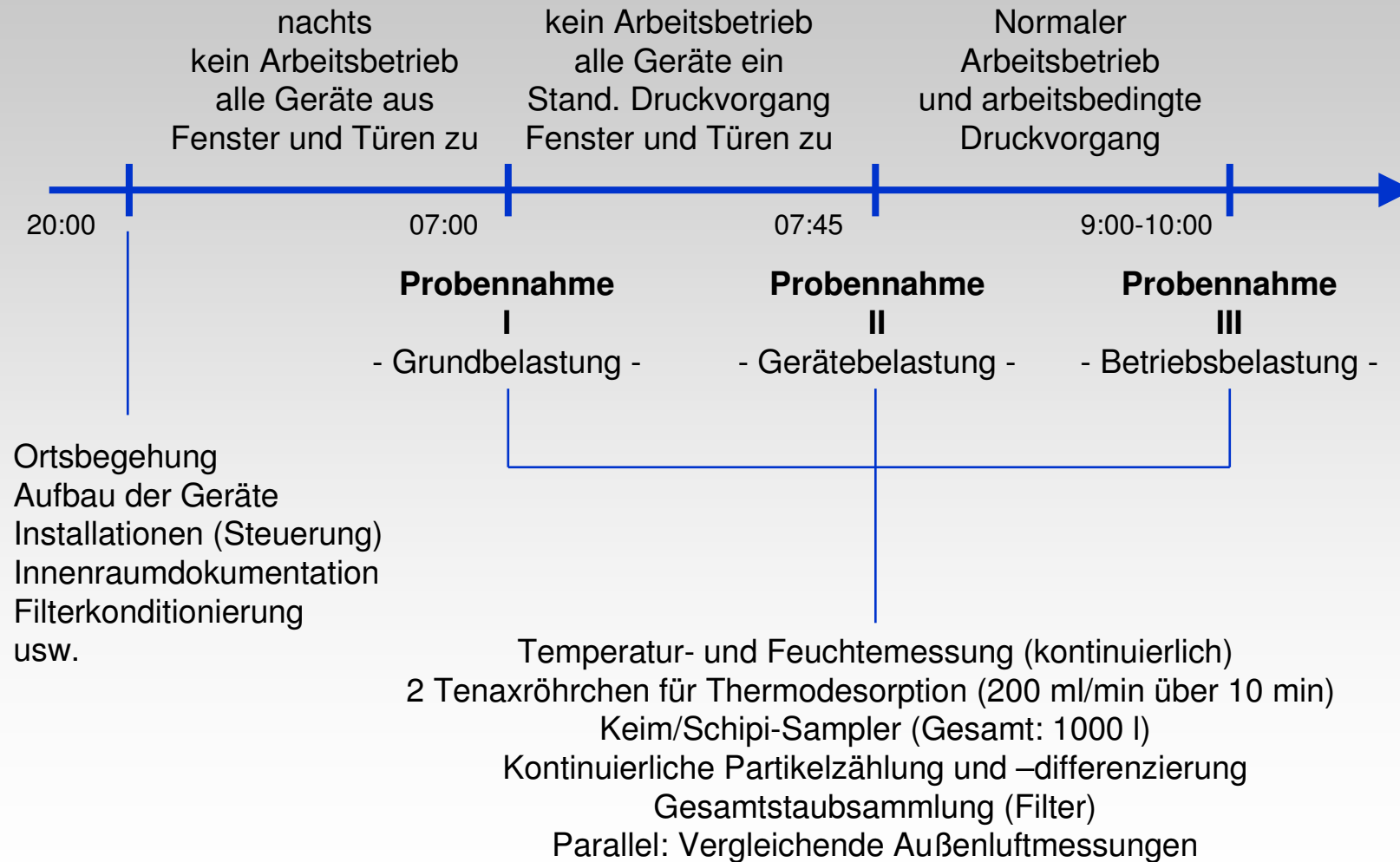


DIN 33870-Prüfvorlage Nr. 0 Stufe: S1 Device: unknown printer name
Ergebnis-Seite: 5% Date: M2002-10-01

Seite 1a Seite 1



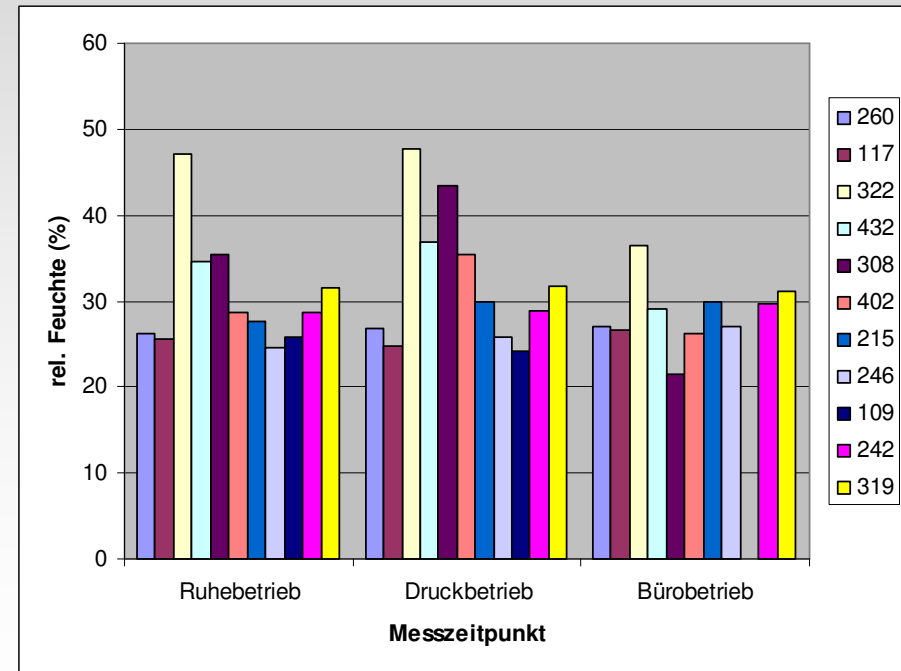
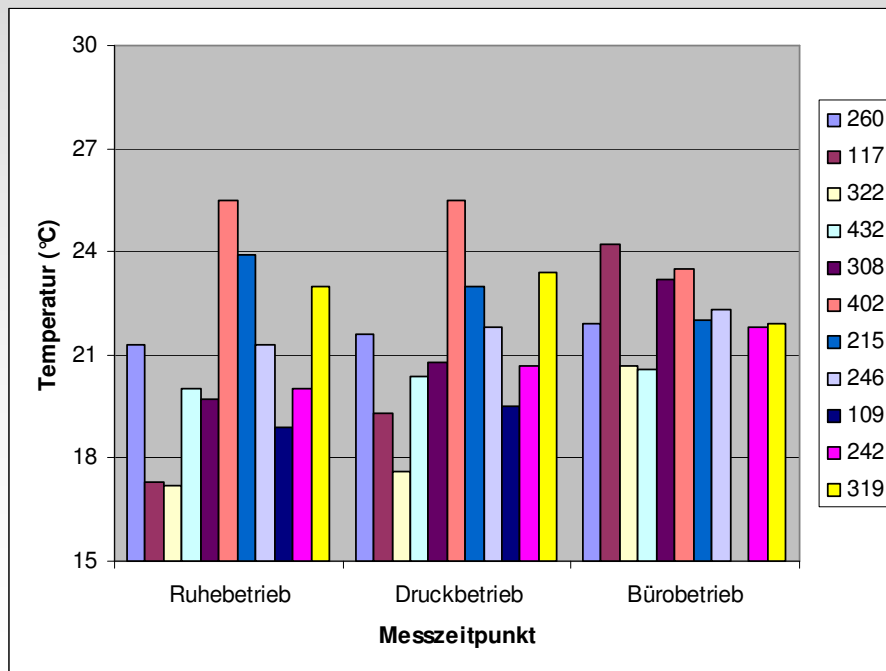
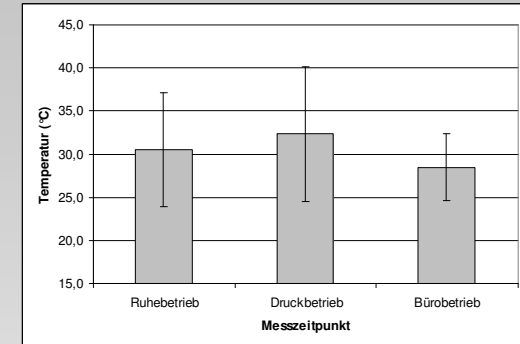
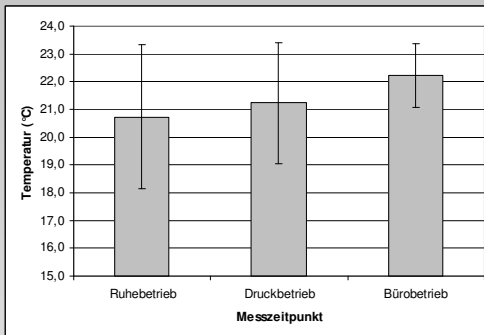
www.ps.tesa.de ©2001/02/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100/101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000/1001/1002/1003/1004/1005/1006/1007/1008/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1015/1016/1017/1018/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1025/1026/1027/1028/1029/1030/1031/1032/1033/1034/1035/1036/1037/1038/1039/1040/1041/1042/1043/1044/1045/1046/1047/1048/1049/1050/1051/1052/1053/1054/1055/1056/1057/1058/1059/1060/1061/1062/1063/1064/1065/1066/1067/1068/1069/1070/1071/1072/1073/1074/1075/1076/1077/1078/1079/1080/1081/1082/1083/1084/1085/1086/1087/1088/1089/1090/1091/1092/1093/1094/1095/1096/1097/1098/1099/1100/1101/1102/1103/1104/1105/1106/1107/1108/1109/1110/1111/1112/1113/1114/1115/1116/1117/1118/1119/1120/1121/1122/1123/1124/1125/1126/1127/1128/1129/1130/1131/1132/1133/1134/1135/1136/1137/1138/1139/1140/1141/1142/1143/1144/1145/1146/1147/1148/1149/1150/1151/1152/1153/1154/1155/1156/1157/1158/1159/1160/1161/1162/1163/1164/1165/1166/1167/1168/1169/1170/1171/1172/1173/1174/1175/1176/1177/1178/1179/1180/1181/1182/1183/1184/1185/1186/1187/1188/1189/1190/1191/1192/1193/1194/1195/1196/1197/1198/1199/1200/1201/1202/1203/1204/1205/1206/1207/1208/1209/1210/1211/1212/1213/1214/1215/1216/1217/1218/1219/1220/1221/1222/1223/1224/1225/1226/1227/1228/1229/1230/1231/1232/1233/1234/1235/1236/1237/1238/1239/1240/1241/1242/1243/1244/1245/1246/1247/1248/1249/1250/1251/1252/1253/1254/1255/1256/1257/1258/1259/1260/1261/1262/1263/1264/1265/1266/1267/1268/1269/1270/1271/1272/1273/1274/1275/1276/1277/1278/1279/1280/1281/1282/1283/1284/1285/1286/1287/1288/1289/1290/1291/1292/1293/1294/1295/1296/1297/1298/1299/1300/1301/1302/1303/1304/1305/1306/1307/1308/1309/1310/1311/1312/1313/1314/1315/1316/1317/1318/1319/1320/1321/1322/1323/1324/1325/1326/1327/1328/1329/1330/1331/1332/1333/1334/1335/1336/1337/1338/1339/1340/1341/1342/1343/1344/1345/1346/1347/1348/1349/1350/1351/1352/1353/1354/1355/1356/1357/1358/1359/1360/1361/1362/1363/1364/1365/1366/1367/1368/1369/1370/1371/1372/1373/1374/1375/1376/1377/1378/1379/1380/1381/1382/1383/1384/1385/1386/1387/1388/1389/1390/1391/1392/1393/1394/1395/1396/1397/1398/1399/1400/1401/1402/1403/1404/1405/1406/1407/1408/1409/1410/1411/1412/1413/1414/1415/1416/1417/1418/1419/1420/1421/1422/1423/1424/1425/1426/1427/1428/1429/1430/1431/1432/1433/1434/1435/1436/1437/1438/1439/1440/1441/1442/1443/1444/1445/1446/1447/1448/1449/1450/1451/1452/1453/1454/1455/1456/1457/1458/1459/1460/1461/1462/1463/1464/1465/1466/1467/1468/1469/1470/1471/1472/1473/1474/1475/1476/1477/1478/1479/1480/1481/1482/1483/1484/1485/1486/1487/1488/1489/1490/1491/1492/1493/1494/1495/1496/1497/1498/1499/1500/1501/1502/1503/1504/1505/1506/1507/1508/1509/1510/1511/1512/1513/1514/1515/1516/1517/1518/1519/1520/1521/1522/1523/1524/1525/1526/1527/1528/1529/1530/1531/1532/1533/1534/1535/1536/1537/1538/1539/1540/1541/1542/1543/1544/1545/1546/1547/1548/1549/1550/1551/1552/1553/1554/1555/1556/1557/1558/1559/1560/1561/1562/1563/1564/1565/1566/1567/1568/1569/1570/1571/1572/1573/1574/1575/1576/1577/1578/1579/1580/1581/1582/1583/1584/1585/1586/1587/1588/1589/1590/1591/1592/1593/1594/1595/1596/1597/1598/1599/1600/1601/1602/1603/1604/1605/1606/1607/1608/1609/1610/1611/1612/1613/1614/1615/1616/1617/1618/1619/1620/1621/1622/1623/1624/1625/1626/1627/1628/1629/1630/1631/1632/1633/1634/1635/1636/1637/1638/1639/1640/1641/1642/1643/1644/1645/1646/1647/1648/1649/1650/1651/1652/1653/1654/1655/1656/1657/1658/1659/1660/1661/1662/1663/1664/1665/1666/1667/1668/1669/1670/1671/1672/1673/1674/1675/1676/1677/1678/1679/1680/1681/1682/1683/1684/1685/1686/1687/1688/1689/1690/1691/1692/1693/1694/1695/1696/1697/1698/1699/1700/1701/1702/1703/1704/1705/1706/1707/1708/1709/1710/1711/1712/1713/1714/1715/1716/1717/1718/1719/1720/1721/1722/1723/1724/1725/1726/1727/1728/1729/1730/1731/1732/1733/1734/1735/1736/1737/1738/1739/1740/1741/1742/1743/1744/1745/1746/1747/1748/1749/1750/1751/1752/1753/1754/1755/1756/1757/1758/1759/1760/1761/1762/1763/1764/1765/1766/1767/1768/1769/1770/1771/1772/1773/1774/1775/1776/1777/1778/1779/1780/1781/1782/1783/1784/1785/1786/1787/1788/1789/1790/1791/1792/1793/1794/1795/1796/1797/1798/1799/1800/1801/1802/1803/1804/1805/1806/1807/1808/1809/1810/1811/1812/1813/1814/1815/1816/1817/1818/1819/1820/1821/1822/1823/1824/1825/1826/1827/1828/1829/1830/1831/1832/1833/1834/1835/1836/1837/1838/1839/1840/1841/1842/1843/1844/1845/1846/1847/1848/1849/1850/1851/1852/1853/1854/1855/1856/1857/1858/1859/1860/1861/1862/1863/1864/1865/1866/1867/1868/1869/1870/1871/1872/1873/1874/1875/1876/1877/1878/1879/1880/1881/1882/1883/1884/1885/1886/1887/1888/1889/1890/1891/1892/1893/1894/1895/1896/1897/1898/1899/1900/1901/1902/1903/1904/1905/1906/1907/1908/1909/1910/1911/1912/1913/1914/1915/1916/1917/1918/1919/1920/1921/1922/1923/1924/1925/1926/1927/1928/1929/1930/1931/1932/1933/1934/1935/1936/1937/1938/1939/1940/1941/1942/1943/1944/1945/1946/1947/1948/1949/1950/1951/1952/1953/1954/1955/1956/1957/1958/1959/1960/1961/1962/1963/1964/1965/1966/1967/1968/1969/1970/1971/1972/1973/1974/1975/1976/1977/1978/1979/1980/1981/1982/1983/1984/1985/1986/1987/1988/1989/1990/1991/1992/1993/1994/1995/1996/1997/1998/1999/2000/2001/2002/2003/2004/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011/2012/2013/2014/2015/2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025/2026/2027/2028/2029/2030/2031/2032/2033/2034/2035/2036/2037/2038/2039/2040/2041/2042/2043/2044/2045/2046/2047/2048/2049/2050/2051/2052/2053/2054/2055/2056/2057/2058/2059/2060/2061/2062/2063/2064/2065/2066/2067/2068/2069/2070/2071/2072/2073/2074/2075/2076/2077/2078/2079/2080/2081/2082/2083/2084/2085/2086/2087/2088/2089/2090/2091/2092/2093/2094/2095/2096/2097/2098/2099/2100/2101/2102/2103/2104/2105/2106/2107/2108/2109/2110/2111/2112/2113/2114/2115/2116/2117/2118/2119/2120/2121/2122/2123/2124/2125/2126/2127/2128/2129/2130/2131/2132/2133/2134/2135/2136/2137/2138/2139/2140/2141/2142/2143/2144/2145/2146/2147/2148/2149/2150/2151/2152/2153/2154/2155/2156/2157/2158/2159/2160/2161/2162/2163/2164/2165/2166/2167/2168/2169/2170/2171/2172/2173/2174/2175/2176/2177/2178/2179/2180/2181/2182/2183/2184/2185/2186/2187/2188/2189/2190/2191/2192/2193/2194/2195/2196/2197/2198/2199/2200/2201/2202/2203/2204/2205/2206/2207/2208/2209/2210/2211/2212/2213/2214/2215/2216/2217/2218/2219/2220/2221/2222/2223/2224/2225/2226/2227/2228/2229/2230/2231/2232/2233/2234/2235/2236/2237/2238/2239/2240/2241/2242/2243/2244/2245/2246/2247/2248/2249/2250/2251/2252/2253/2254/2255/2256/2257/2258/2259/2260/2261/2262/2263/2264/2265/2266/2267/2268/2269/2270/2271/2272/2273/2274/2275/2276/2277/2278/2279/2280/2281/2282/2283/2284/2285/2286/2287/2288/2289/2290/2291/2292/2293/2294/2295/2296/2297/2298/2299/2300/2301/2302/2303/2304/2305/2306/2307/2308/2309/2310/2311/2312/2313/2314/2315/2316/2317/2318/2319/2320/2321/2322/2323/2324/2325/2326/2327/2328/2329/2330/2331/2332/2333/2334/2335/2336/2337/2338/2339/2340/2341/2342/2343/2344/2345/2346/2347/2348/2349/2350/2351/2352/2353/2354/2355/2356/2357/2358/2359/2360/2361/2362/2363/2364/2365/2366/2367/2368/2369/2370/2371/2372/2373/2374/2375/2376/2377/2378/2379/2380/2381/2382/2383/2384/2385/2386/2387/2388/2389/2390/2391/2392/2393/2394/2395/2396/2397/2398/2399/2400/2401/2402/2403/2404/2405/2406/2407/2408/2409/2410/2411/2412/2413/2414/2415/2416/2417/2418/2419/2420/2421/2422/2423/2424/2425/2426/2427/2428/2429/2430/2431/2432/2433/2434/2435/2436/2437/2438/2439/2440/2441/2442/2443/2444/2445/2446/2447/2448/2449/2450/2451/2452/2453/2454/2455/2456/2457/2458/2459/2460/2461/2462/2463/2464/2465/2466/2467/2468/2469/2470/2471/2472/2473/2474/2475/2476/2477/2478/2479/2480/2481/2482/2483/2484/2485/2486/2487/2488/2489/2490/2491/2492/2493/2494/2495/2496/2497/2498/2499/2500/2501/2502/2503/2504/2505/2506/2507/2508/2509/2510/2511/2512/2513/2514/2515/2516/2517/2518/2519/2520/2521/2522/2523/2524/2525/2526/2527/2528/2529/2530/2531/2532/2533/2534/2535/2536/2537/2538/2539/2540/2541/2542/2543/2544/2545/2546/2547/2548/2549/2550/2551/2552/2553/2554/2555/2556/2557/2558/2559/2560/2561/2562/2563/2564/2565/2566/2567/2568/2569/2570/2571/2572/2573/2574/2575/2576/2577/2578/2579/2580/2581/





Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Physikalische Parameter [Temperatur, Feuchte]



- Keine signifikanten Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit -



Beispiel: Raum 322 / Freiburg (- hohe Luftfeuchtigkeit -)





Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Anorganische Gase [O₂, O₃, CO, CO₂, NO₂ mit Leschke M6000]

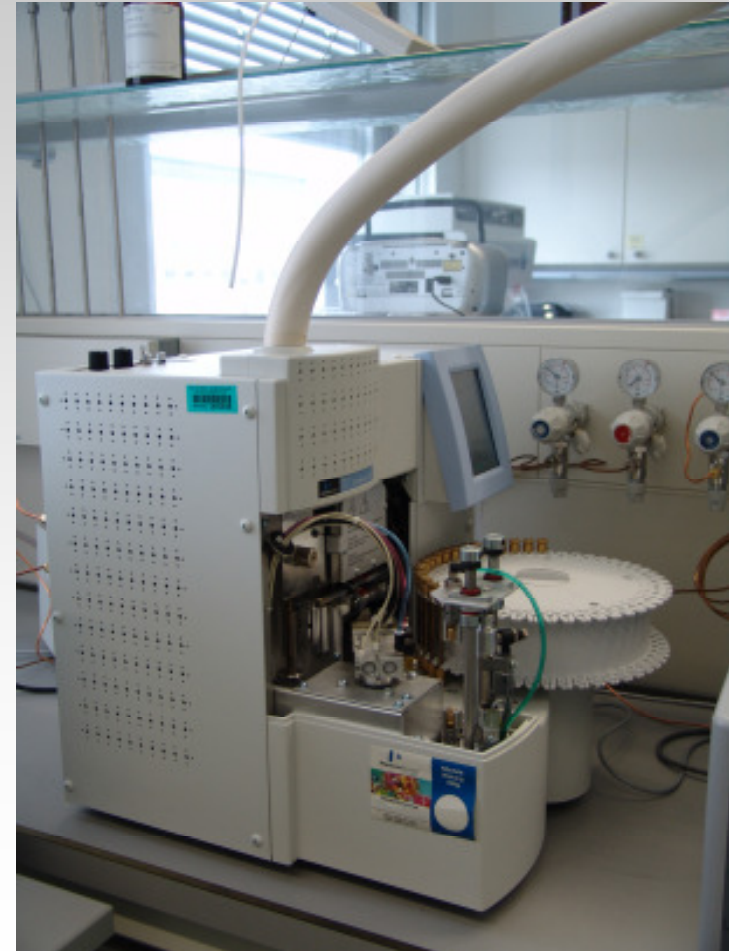
Gas	Range	Mittelwert	Median
Sauerstoff (Vol.-%)	19,3 – 23,2	20,9	20,9
Ozon (ppm) ¹⁾	0,0 – 0,11	0,003	0,0
Kohlendioxid (Vol.-%) ²⁾	0,0 – 0,1	0,007	0,0
Kohlenmonoxid (ppm)	0,0 – 0,0	0,0	0,0
Stickstoffdioxid (ppm) ³⁾	0,0 – 0,1	0,002	0,0

- 1) MAK-Wert (O₃): 0,1 ppm (200 µg/m³)
- 2) Atmosphärische Konzentration (CO₂): 380 ppm
- 3) MAK-Wert (NO₂): 5 ppm



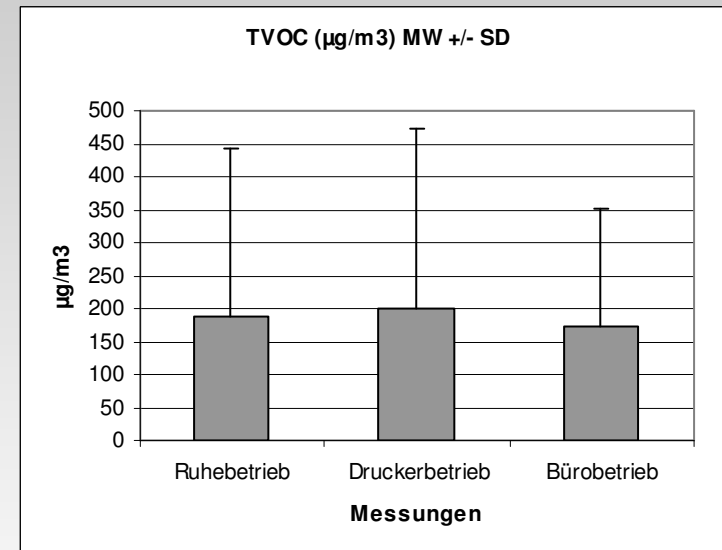
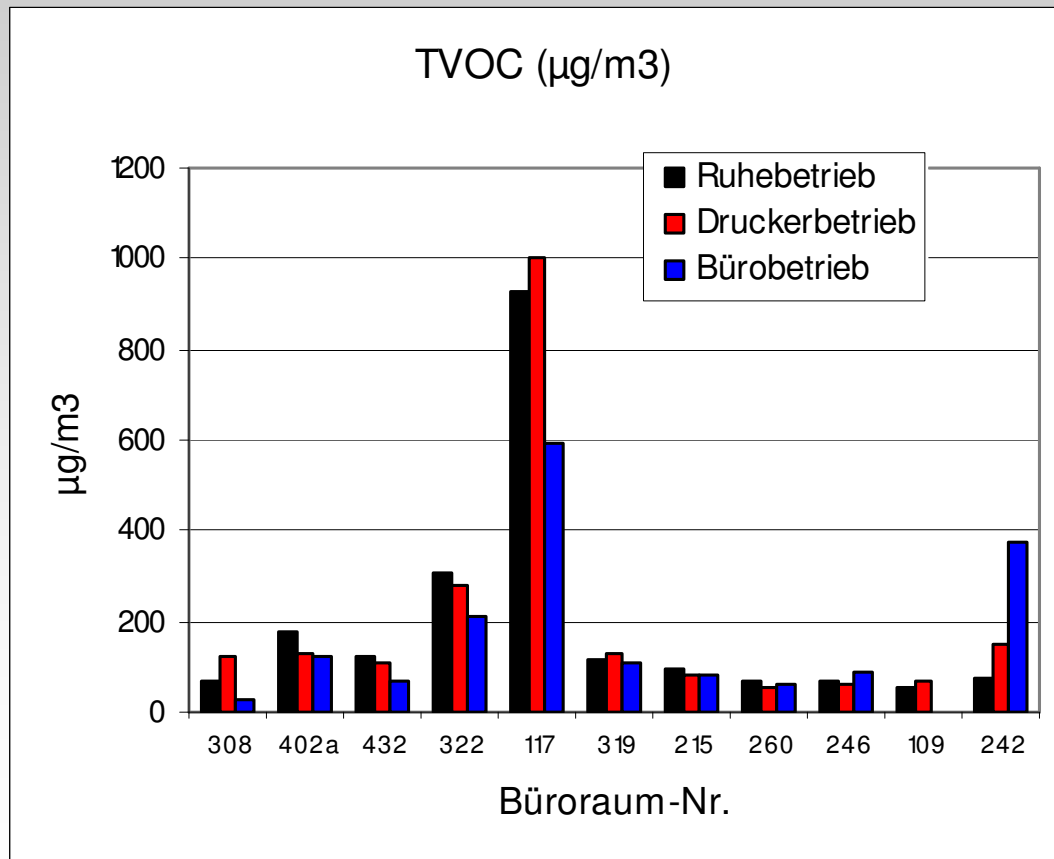
Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Flüchtige, organische Verbindungen
[VOC und TVOC]



Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Summe der flüchtigen, organischen Verbindungen [TVOC]



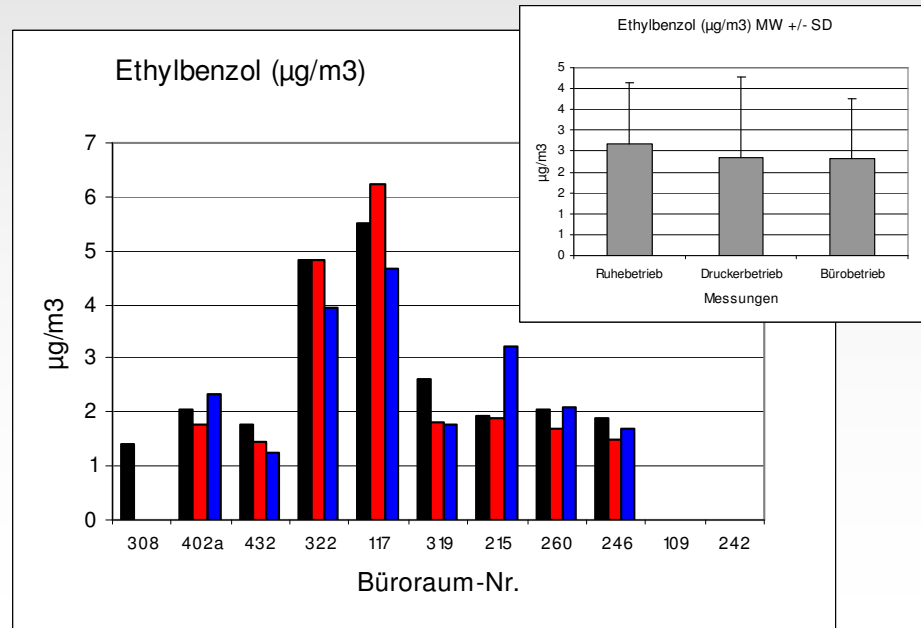
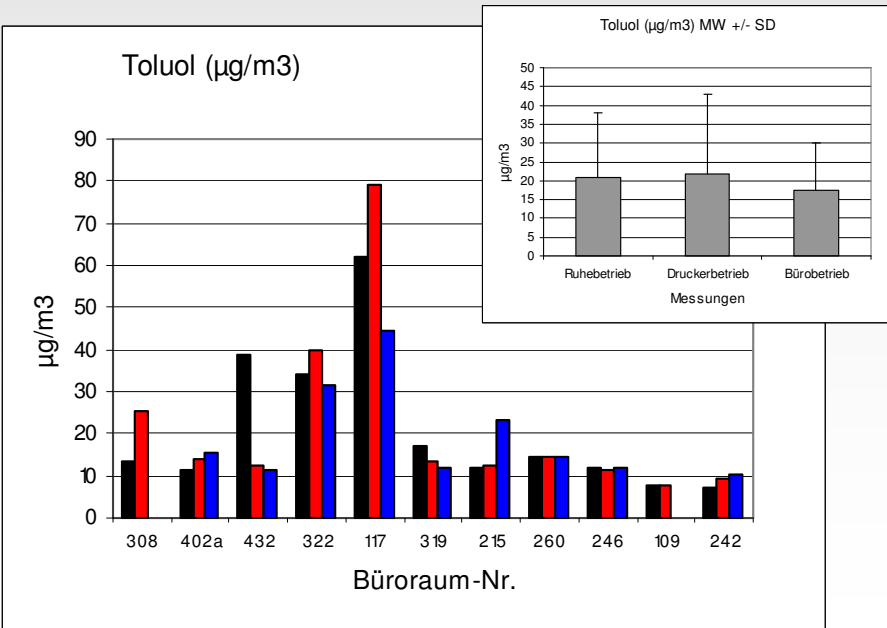
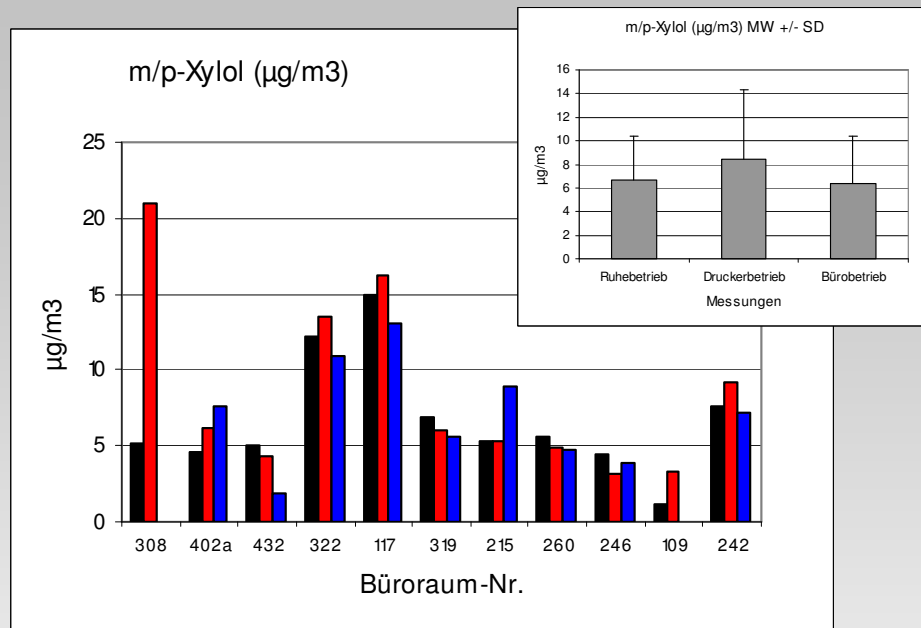
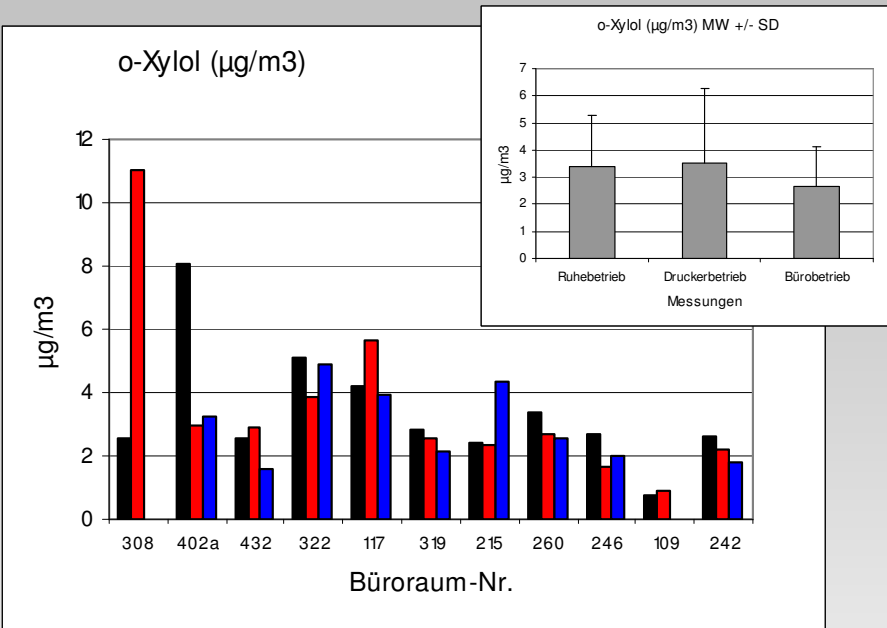
Beispiel: Raum 117 / Freiburg (Hausdruckerei) - Hohe TVOC-Werte -

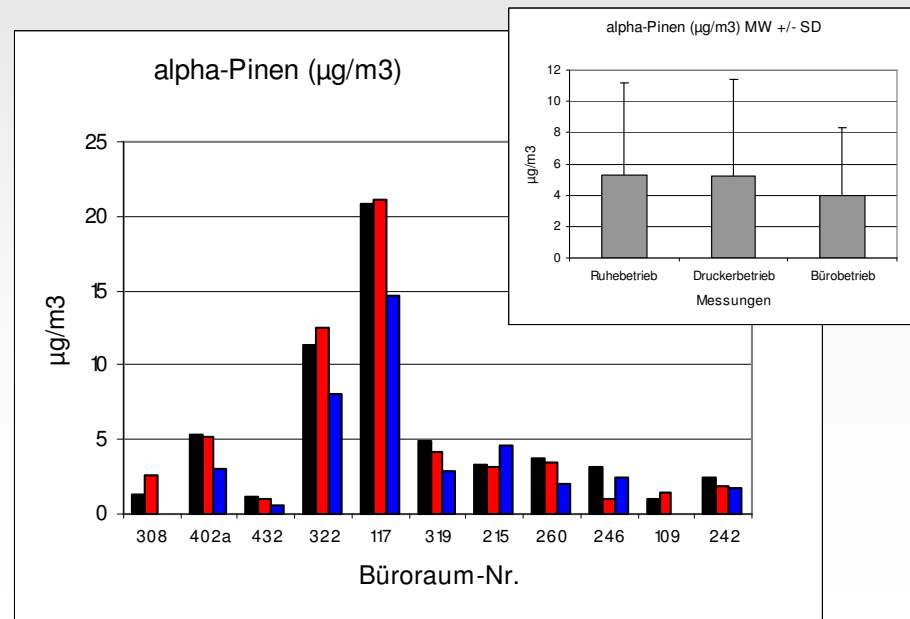
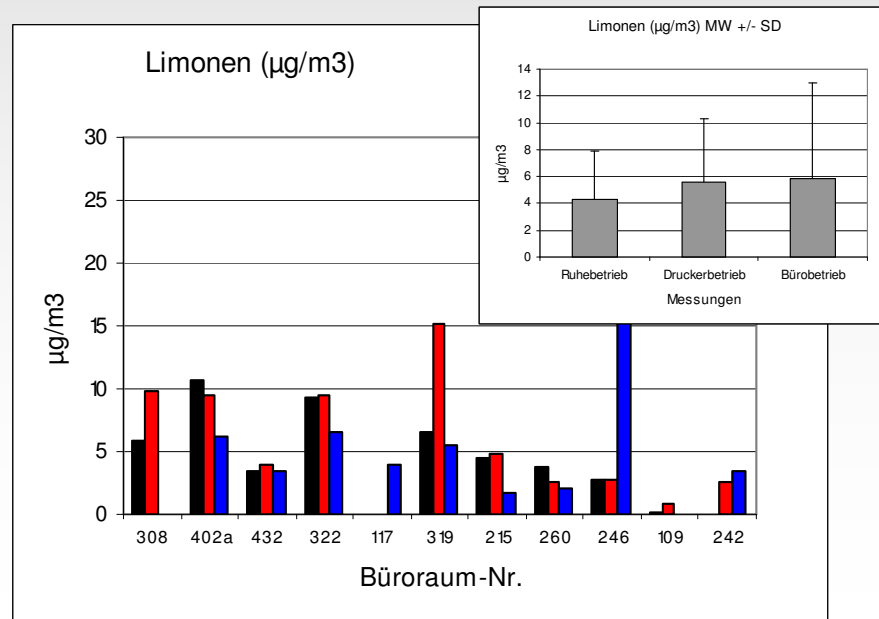
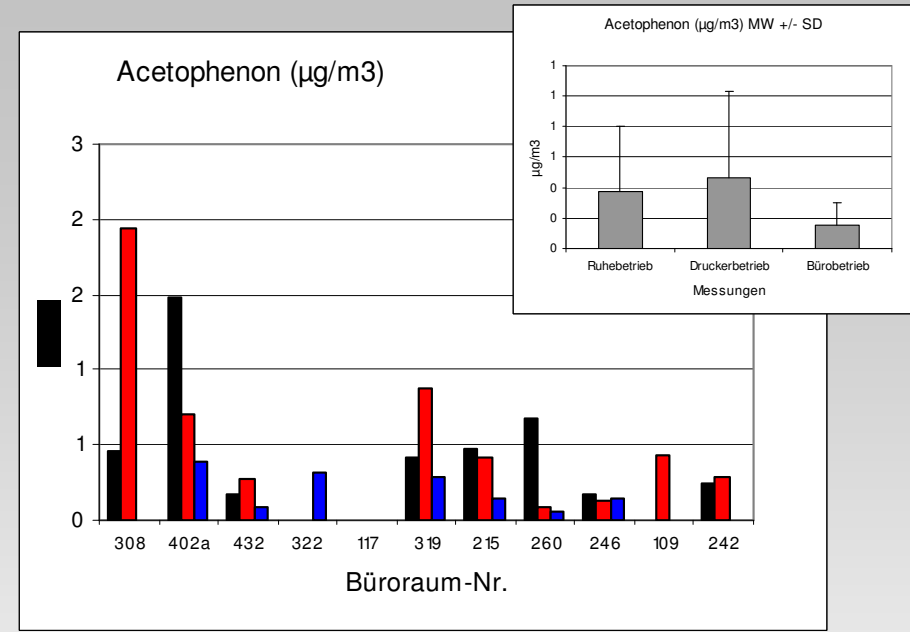
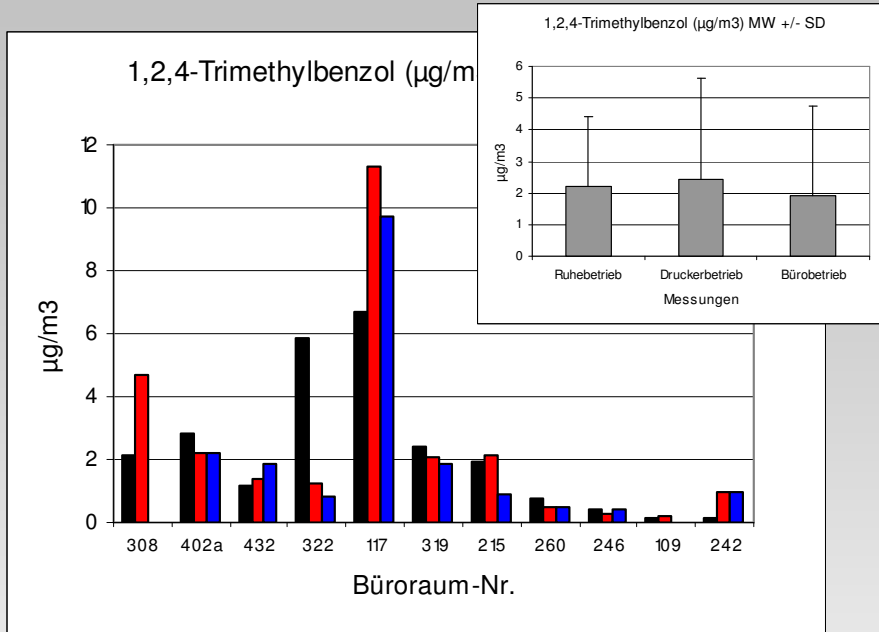




Beispiel: Raum 242 / Freiburg
- Hohe TVOC-Werte -

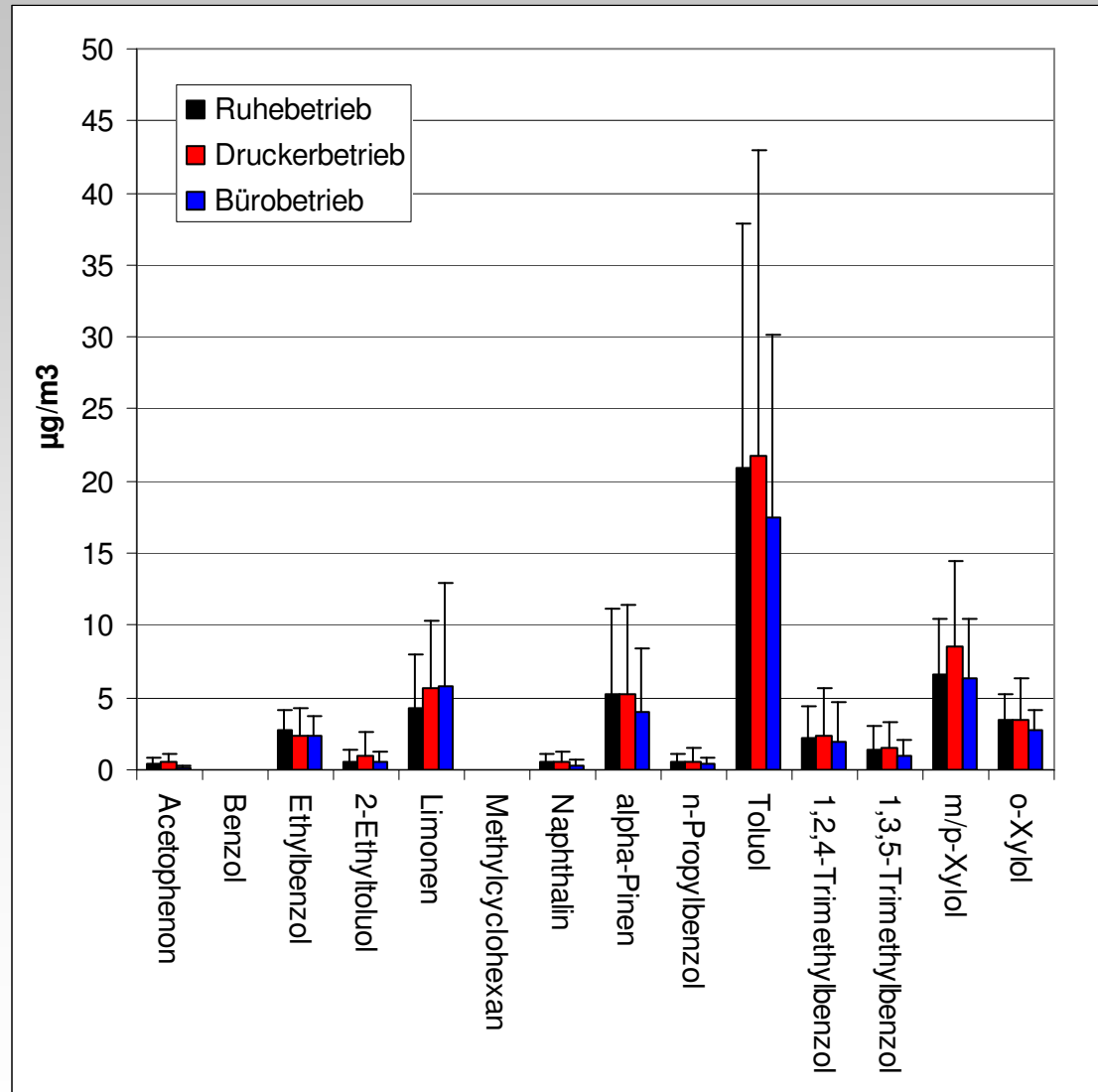






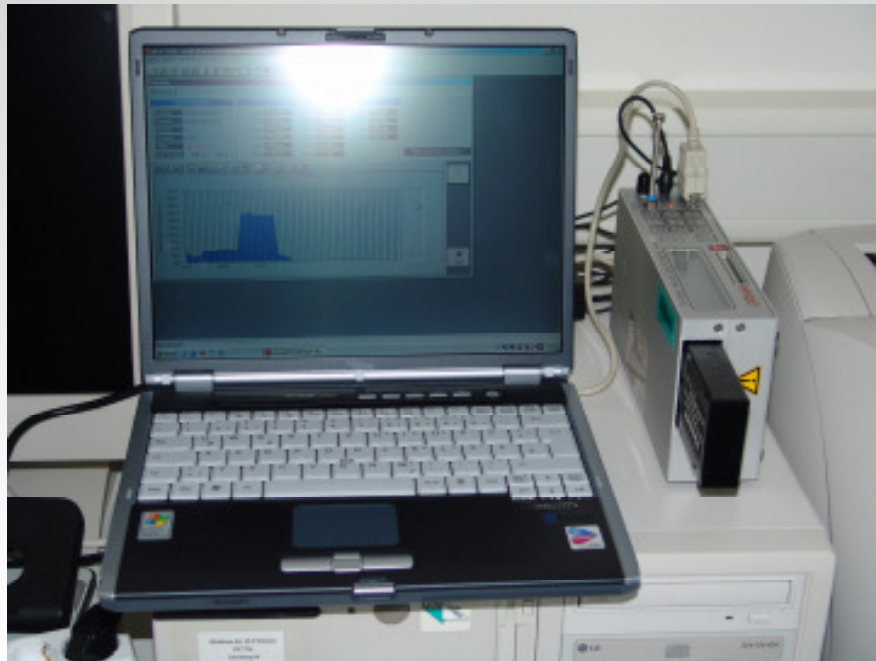


VOC-Messungen (Kollektiv Freiburg)



Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Partikel >230 nm bis >20 μM



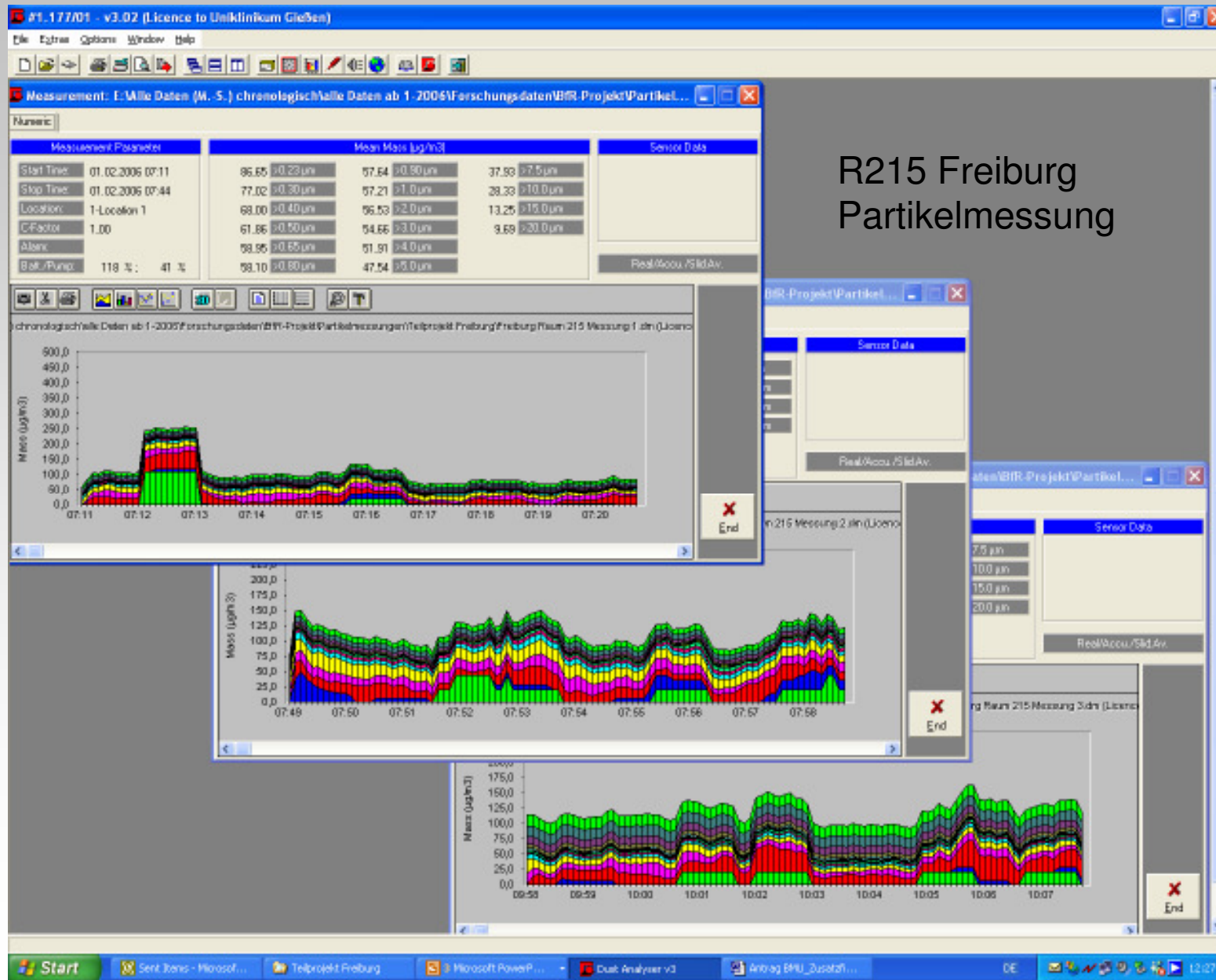
Grimm Modell 1.108 Aircheck

Messung in unmittelbarer Umgebung
des Druckers (nicht arbeitsbehindernd)

Messung für jeweils 30 Minuten
mit 10 Messungen/Minute
(6 s/Messwert)

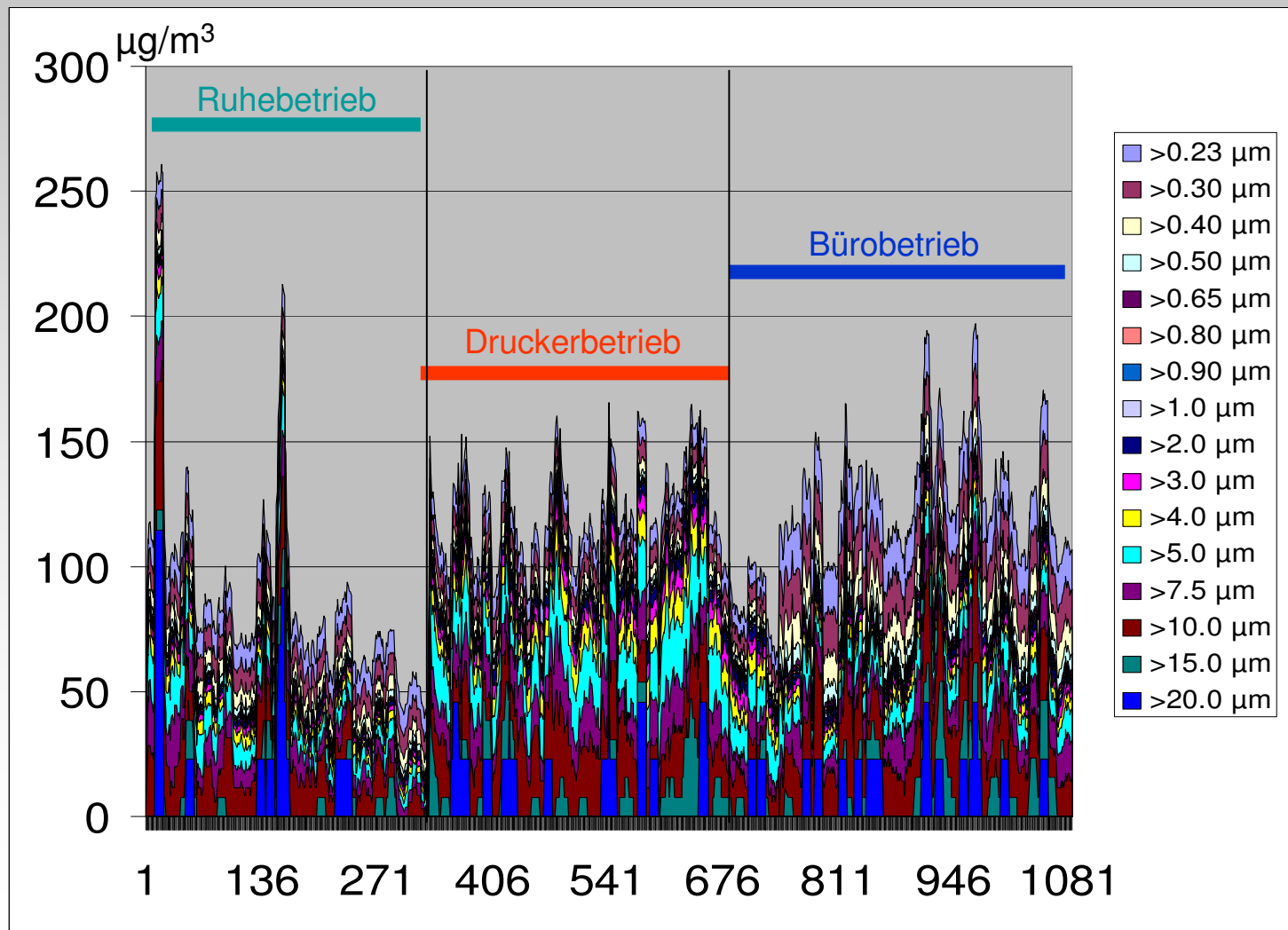
16 Fraktionen (>230 nm bis >20 μm)

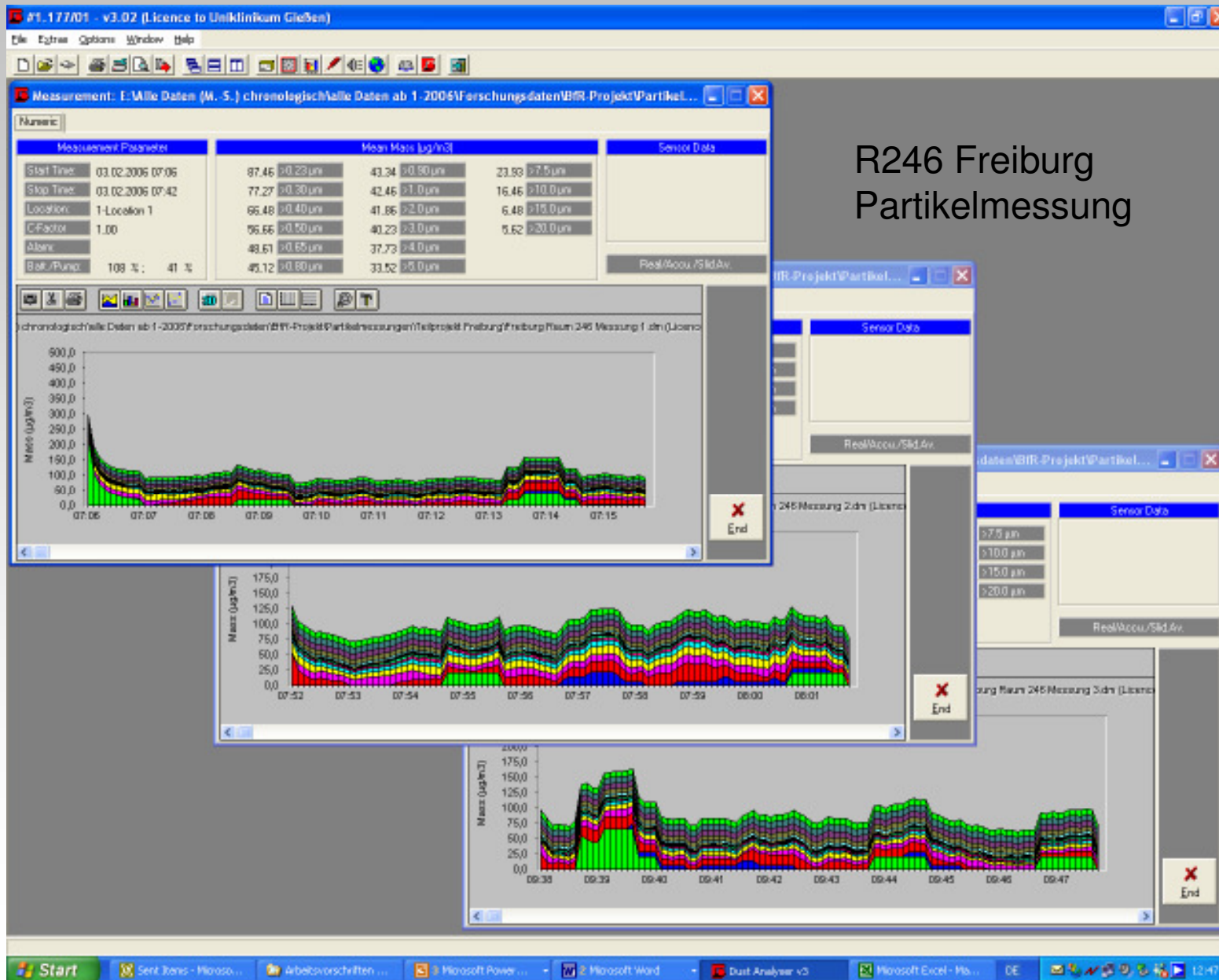
Messung als $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für jede
Staubfraktion mit $<x \mu\text{m}$



R215 Freiburg
Partikelmessung

Partikelmessung R215 Freiburg

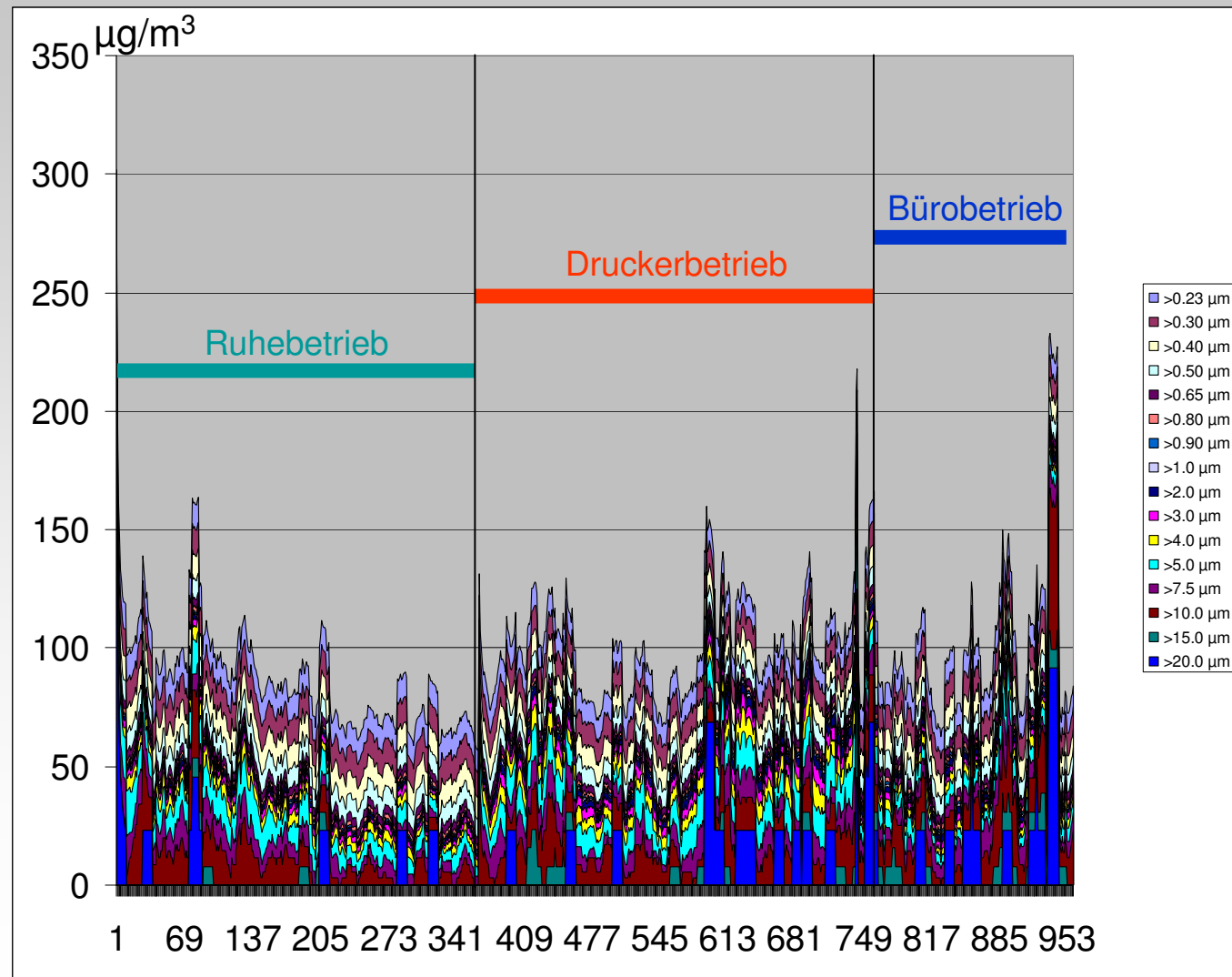


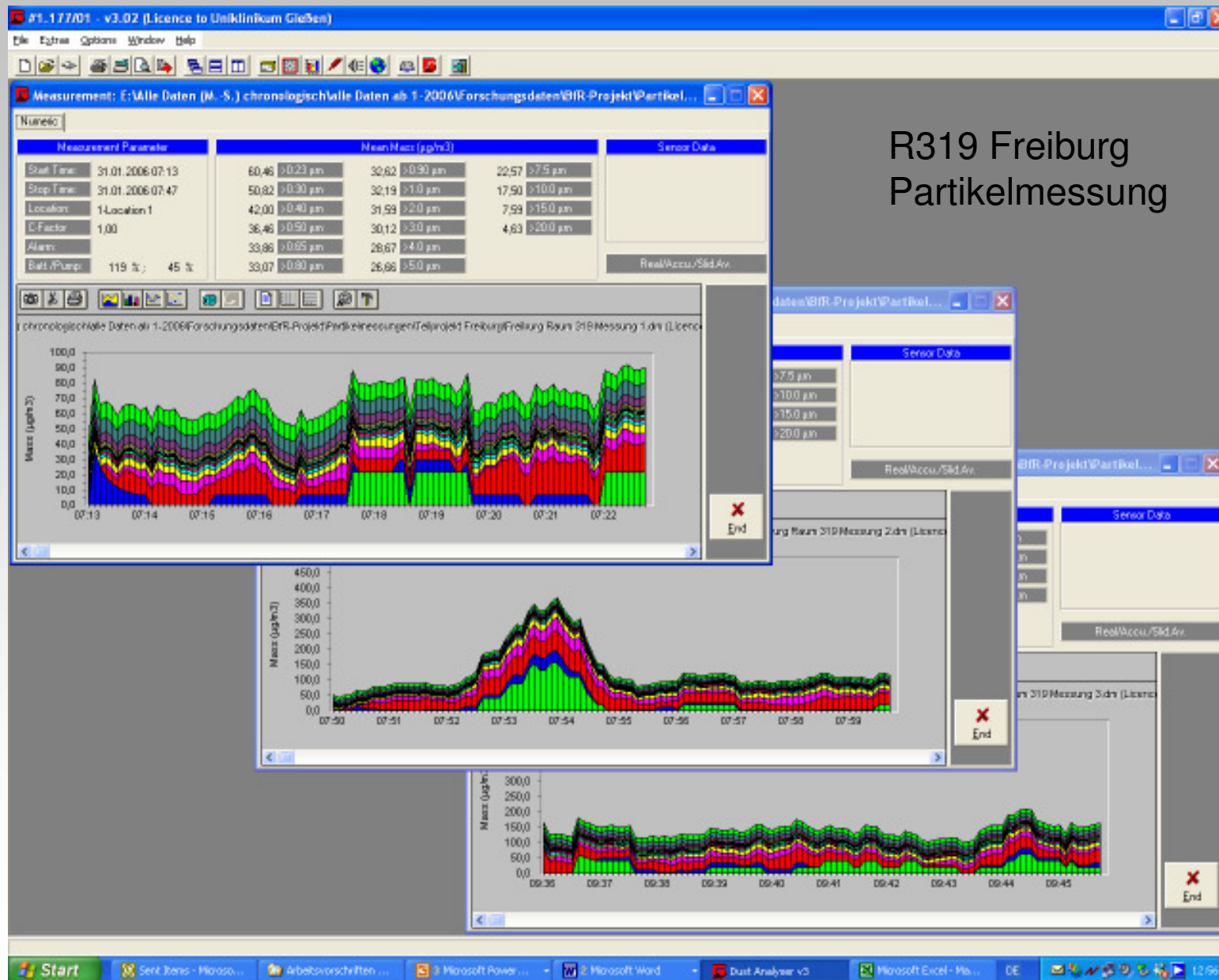


R246 Freiburg
Partikelmessung



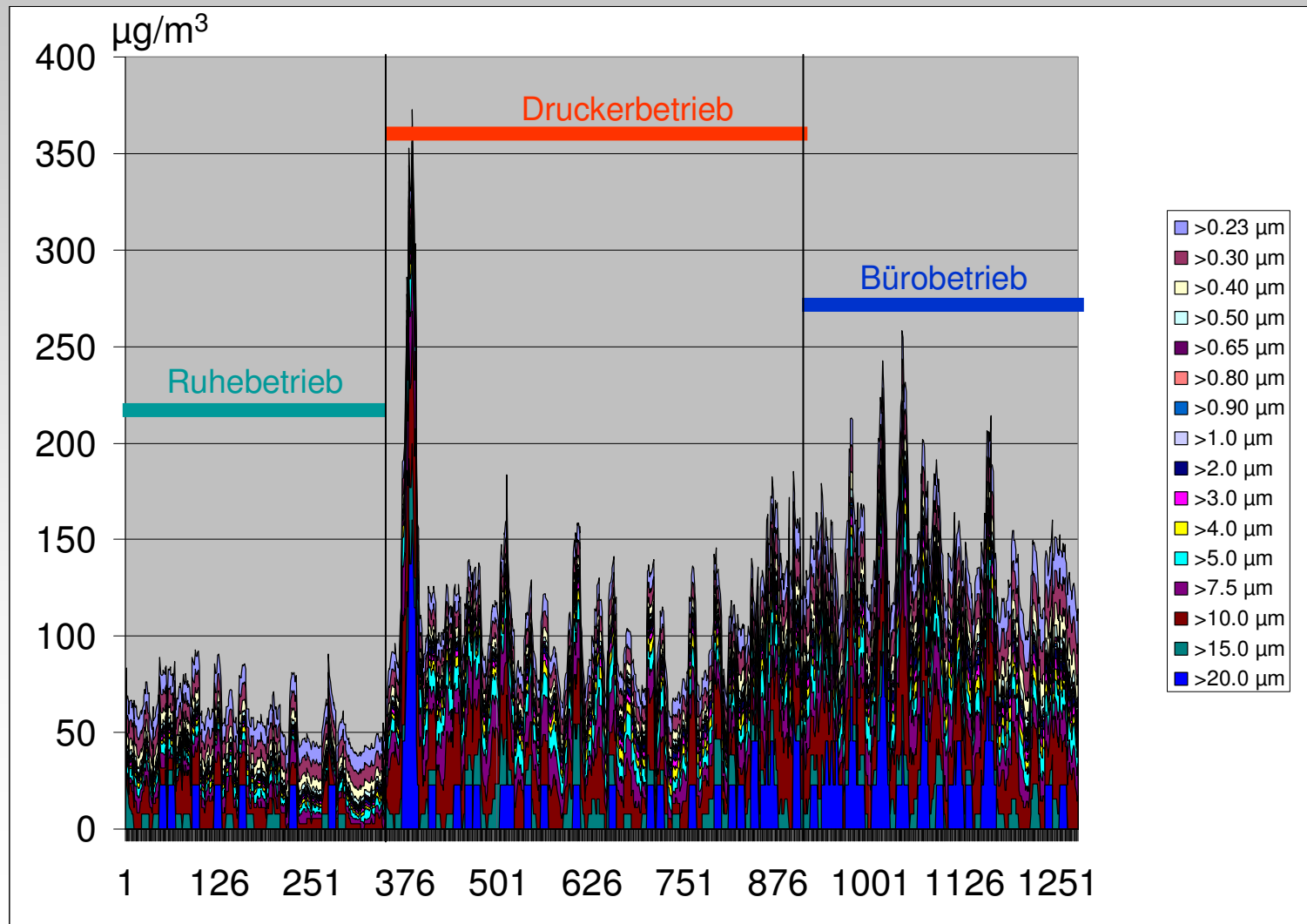
Partikelmessung R246 Freiburg



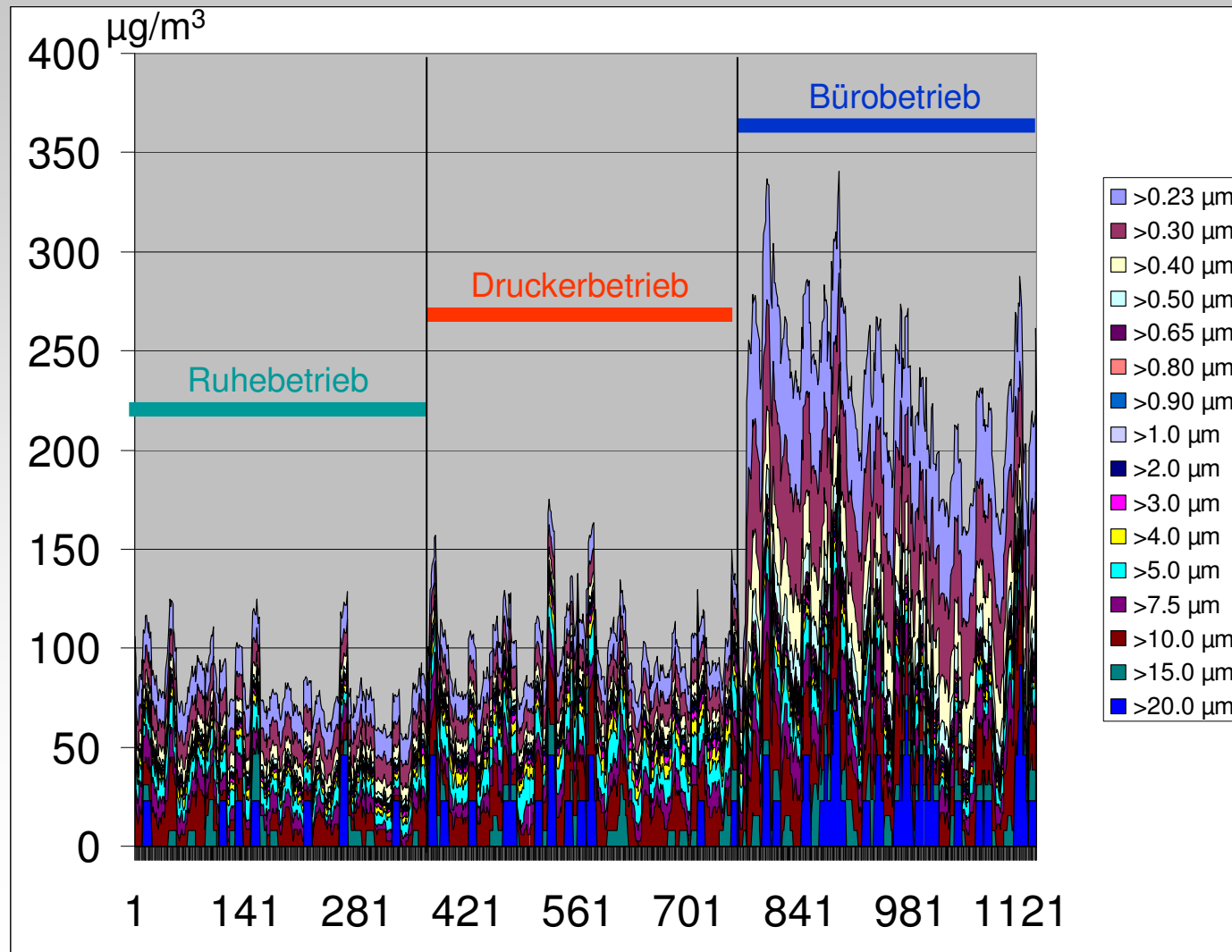


R319 Freiburg Partikelmessung

Partikelmessung R319 Freiburg

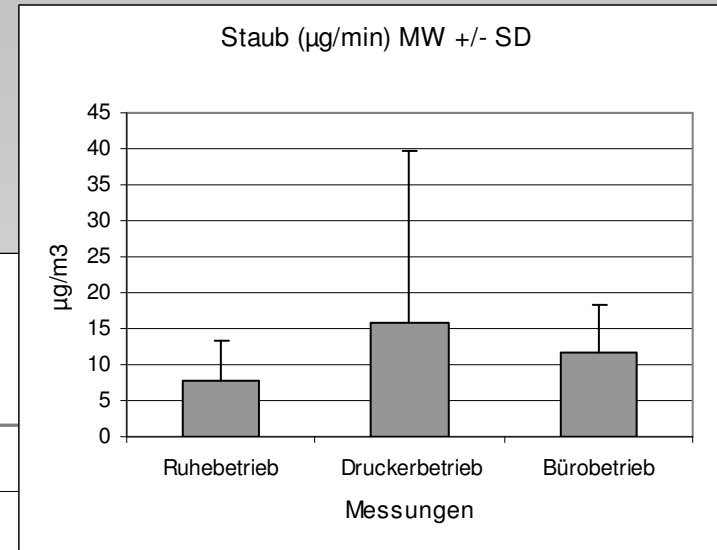
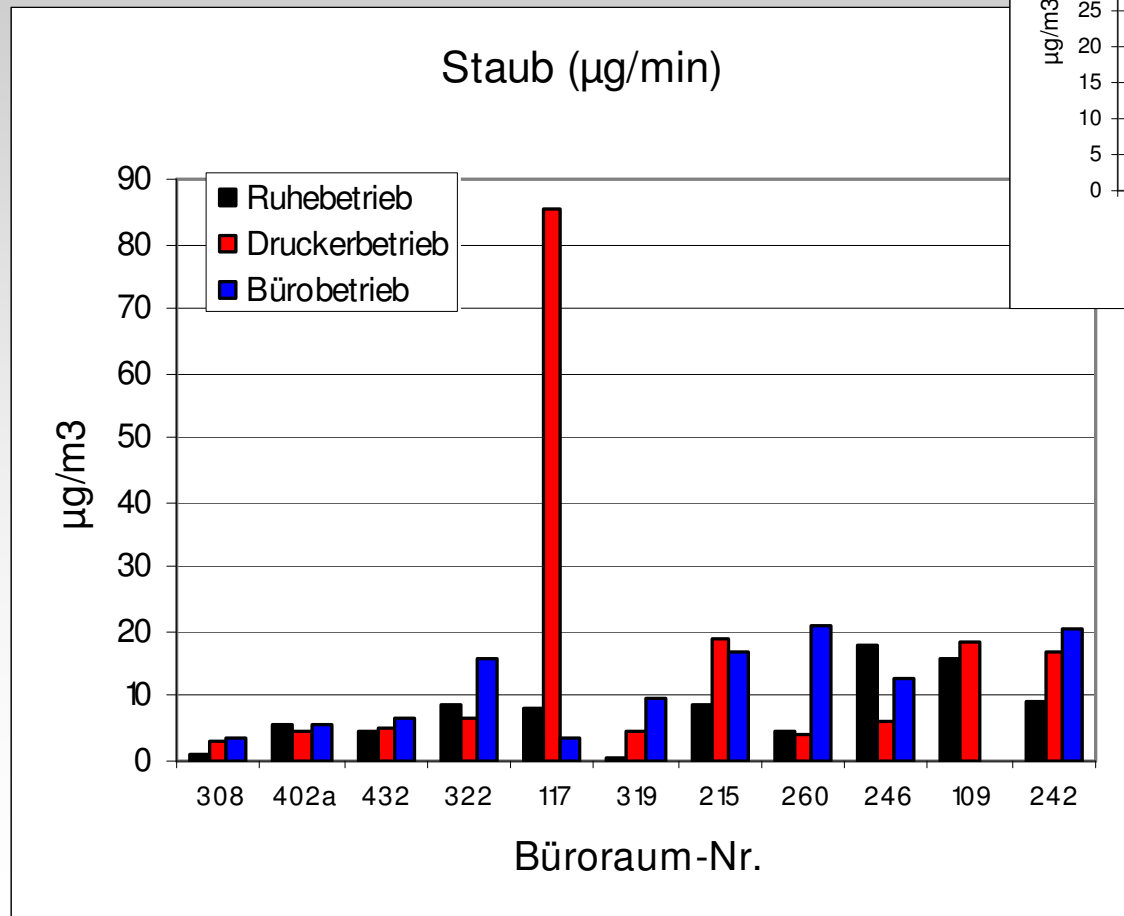


Partikelmessung R322 Freiburg



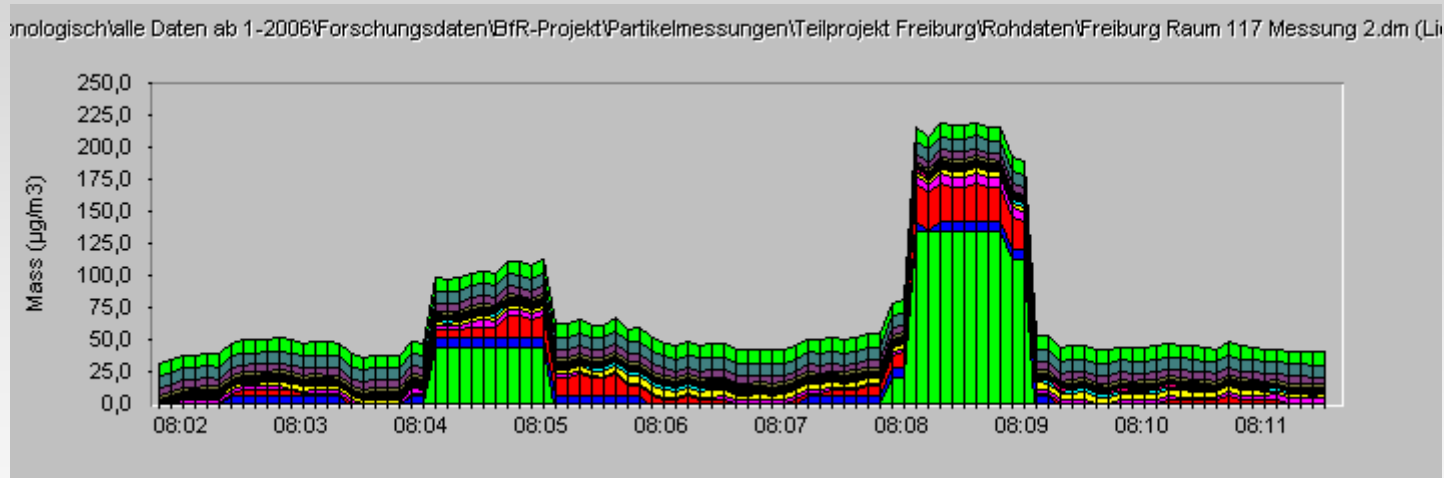


Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg) Staub (gravimetrisch) als $\mu\text{g}/\text{min}$





Beispiel: Raum 117 / Freiburg
Hohe gravimetrische Masse
durch schubweise Emission größerer Mengen an Grobpartikeln $> 10 \mu\text{m}$





Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg)

Schimmelpilzbestimmungen in der Raum- und Außenluft*

- Keimzahlbestimmung mit Leschke FH5-Impaktionssampler
- 1000 l Luft (100 l/min über 10 min)
- Dichloranglyzerin-Agar (DG-18) bei 22°C und 37°C (bis zu 10 Tage)
- Malzextraktagar (MEA) bei 22°C und 37°C (bis zu 10 Tage)
- 3 Sammlungen (parallel zum anderen Messprogramm)
- 1 Außenluftprobe (MEA und DG-18 bei 22°C und 37°C)
- Differenzierung bei Bedarf (innenraumluftthygienische Relevanz)

* nach UBA- und LGA-Leitfaden

Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg) Schimmelpilzbestimmungen in der Raum- und Außenluft

Probe F111-113 (R 215)

3.Messung (Arbeitsbetrieb)

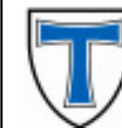
110: DG37: 5 KBE/m³

111: DG22: 60 KBE/m³

112: MEA37: 34 KBE/m³

113: MEA22: 25 KBE/m³





Innenraummessungen (Kollektiv Freiburg) Schimmelpilzbestimmungen in der Raum- und Außenluft*

Medium Temp.	Messung 1				Messung 2				Messung 3				Außenluft			
	DG18	DG18	MEA	MEA	DG18	DG18	MEA	MEA	DG18	DG18	MEA	MEA	DG18	DG18	MEA	MEA
	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C	37°C	25°C
Raum-Nr																
260	1	15	10	11	2	15	9	7	5	19	27	18	1	19	3	76
117	0	15	3	5	0	0	3	6	0	9	12	3	5	24	3	30
322	1	25	13	12	0	21	14	23	1	14	43	18	19	18	13	19
432	0	2	18	3	0	11	27	14	0	18	13	17	0	46	7	22
308	0	13	12	50	5	1	15	40	6	14	25	40	8	70	n.z.	60
402a	0	11	33	7	3	14	38	6	4	25	34	20	21	nz	nz	70
215	5	3	17	10	0	10	27	8	5	60	34	25	25	6	nz	nz
246	1	5	7	4	4	20	2	6	17	55	49	20	10	17	9	50
109	0	8	12	8	1	6	35	9	nd	nd	nd	nd	0	20	16	25
242	0	0	11	nd	0	0	7	3	0	0	40	8	0	15	5	24
319	6	2	10	20	1	35	28	16	3	28	30	12	10	60	6	40
434	4	12	22	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	35	3	36

nd: keine Daten vorhanden

nz: nicht auszählbar



Personenbezogener Studienteil (I)

- Antrag an die Ethikkommission
- Akquirierung von Probanden
- Anamnese / Ärztliche Vorbefunde
- Orientierende körperliche Untersuchung
[RR, Haut, Schleimhäute]
- Klinisch-chemische und hämatologische Untersuchungen
[Blutentnahme: BKS, BB, Diff-BB, IgE, CRP, Ephorese]
- Orientierende Spirometrie (vor Ort)



Personenbezogener Studienteil (I)

- Innenraumfragebogen des IfHU (adaptiert)
[Befindlichkeit in Büroräumen]
- Unerklärte körperliche Beschwerden (SOMS2)
[skalenorientierte Analyse von Beschwerdemustern]
- Gesundheitsbezogene Lebensqualität (Sf-36)
[Körperliche und psychische Grundgesundheit]
- Freiburger Persönlichkeitsinventar (FPI)
[Confounder-Analyse, subjektiver Stress am Arbeitsplatz]
- Umweltbesorgnis (Hodapp)
[individual- und sozialbezogene Umweltbesorgtheit]
- Fragebogen UMA (Umweltteil, modifizierte Multicenter-MCS-Studie)
[explorativ; Ergänzung um tonerspezifische Aspekte]
- Konzentrationstest (D2)
[nonverbaler Test]
- Optional: European Respiratory Health Questionnaire



Untersuchungen nach BMU-Zusatzfinanzierung

Antrag auf Finanzierung eines Forschungsvorhabens in Ergänzung der BfR-Studie

Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern, und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten (Pilotstudie)

Analysen von Innenraumproben

Gezielte Probandenuntersuchungen



Untersuchungen nach BMU-Zusatzfinanzierung (I)

Messung ultrafeine Partikel

Elektronenmikroskopische Analyse von 5-10 ausgewählten Stäuben

Elektronenmikroskopische Analyse: Aufarbeitung und Bewertung

Bestimmung von Allergenen in Bürostäuben [Milbe/Katze (Der p1, Der f1, Fel d1)] ggf. über Poolungsverfahren

Bestimmung von Endotoxin (LAL), ggf. über Poolungsverfahren

Bestimmung von Cr, Ni, Cd in Bürostäuben (ICP-MS; optional AAS)



Untersuchungen nach BMU-Zusatzfinanzierung (II)

Allergietestung RAST mittels 3 Übersichtsantigenklassen
(Pollen, Nahrungsmittel, Pilze)

Allergietestung mittels Einzelantigen-RAST (bei Reaktivität gegenüber
Übersichtsklassen)

Zytokinbestimmungen im Blut bzw. optional NO-Messungen im
Exhalat

Cotininbestimmung inklusive Kreatinin im Urin

Lungenfunktionsuntersuchung (LUFU)
Ganzkörperplethymographie mit spezifischer / unspezifischer
Provokation (nach Auswahlkriterien)

Innenraummessungen (Kollektiv Gießen)

- Zusätzliche Erhebungen im Rahmen der avisierten BMU-Zusatzfinanzierung -

Messung ultrafeiner Partikel

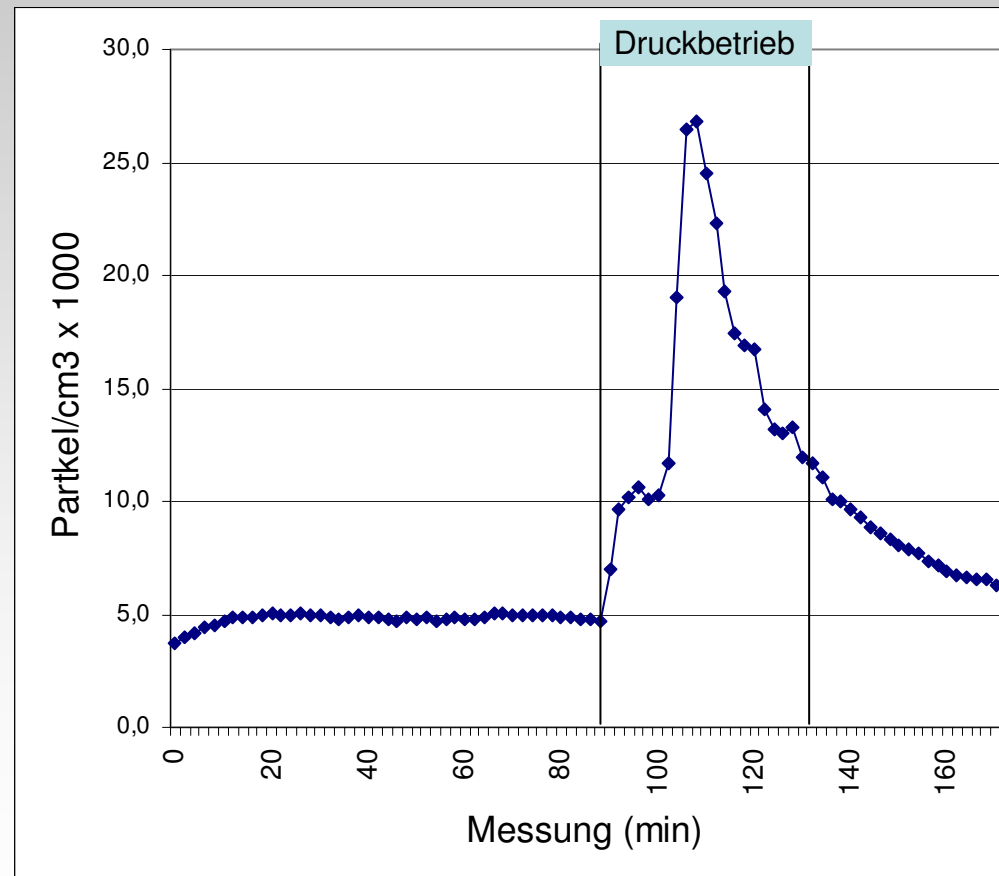


TSI
Condensation Particle Counter
Model 3007

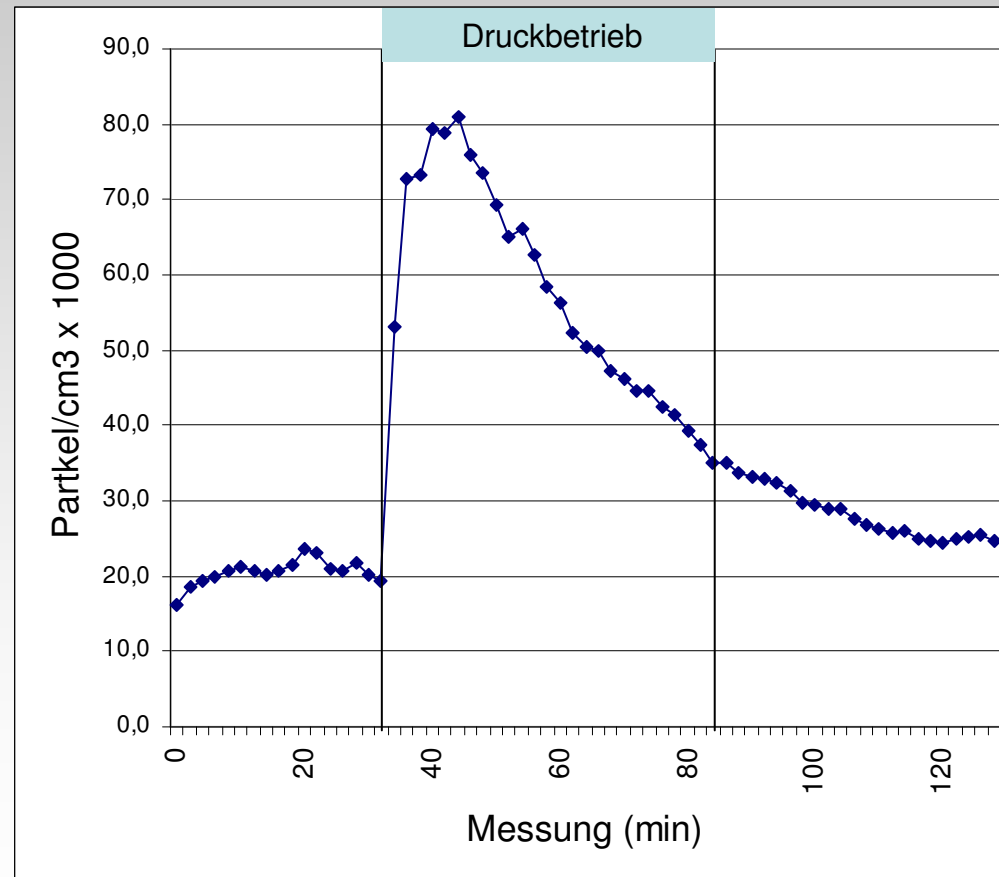
Messbereich (minimale Partikelgröße)	$\geq 10 \text{ nm}$
obere Konzentrationsgrenze (Partikel/m ³)	10^5



Messung ultrafeiner Partikel [Trier Raum 003 Südallee]

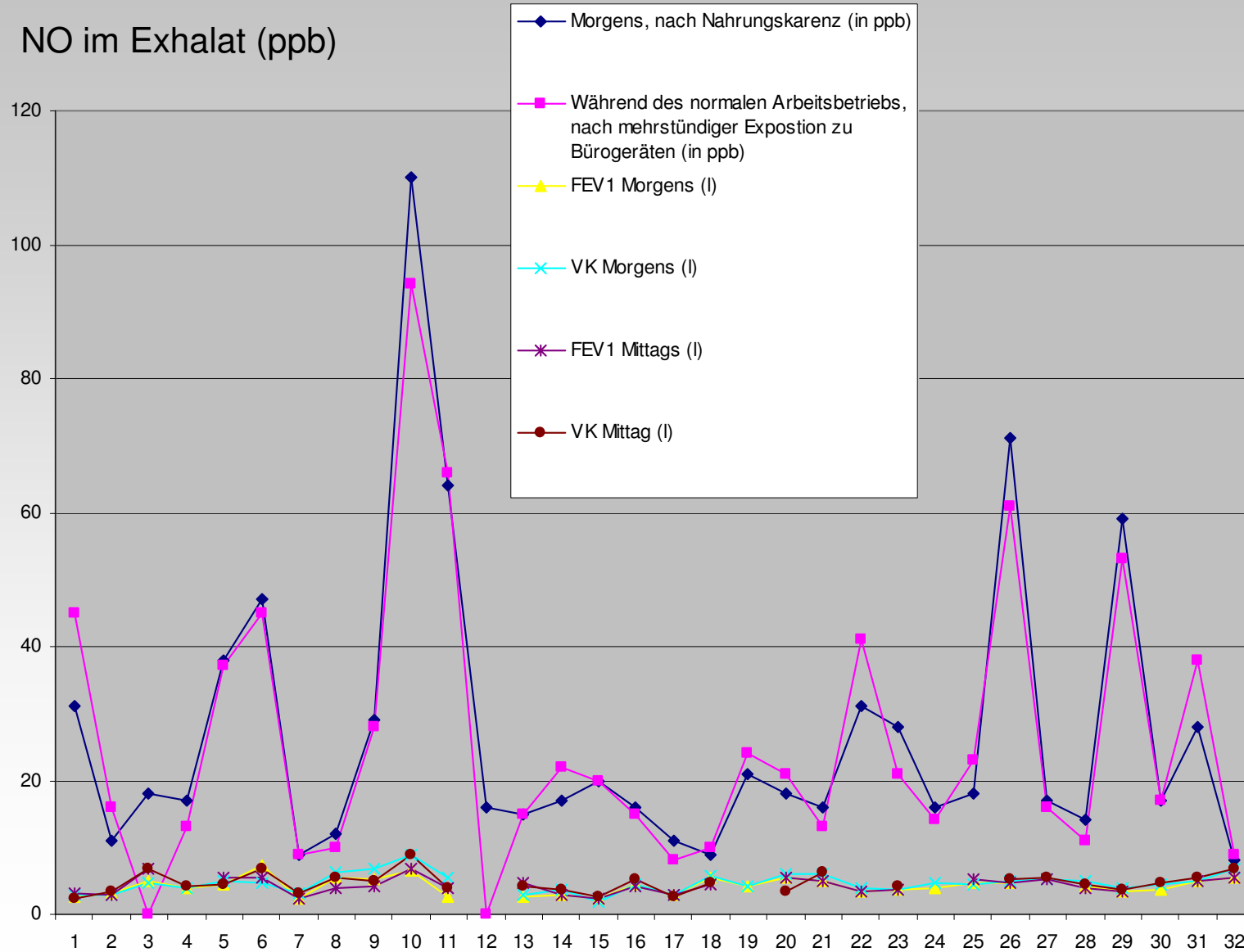


Messung ultrafeiner Partikel [Trier Raum 001a]





NO im Exhalat (ppb)





www.uniklinikum-giessen.de/toxi

