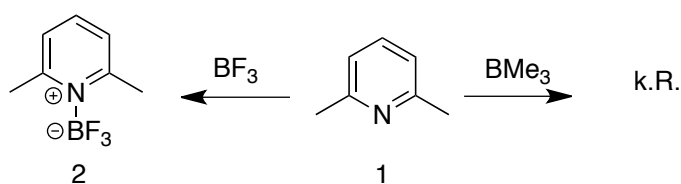


riodensystem. Diese Elemente neigen aufgrund ihrer drei Valenzelektronen im Allgemeinen zu einem Elektronendefizit in Verbindungen. Mit der Interaktion des LUMO's der *Lewis*-Säure mit dem HOMO der *Lewis*-Base wird ein kovalent gebundenes Säure-Base-Addukt gebildet. Bekannte Beispiele für „klassische“ *Lewis*-Säure-Base-Addukte sind Verbindungen aus Boranen mit Aminen  $R_3N-BR_3$ <sup>[7]</sup> oder Phosphanen  $R_3P-BR_3$ .<sup>[8]</sup> Mit der HSAB-Theorie, der *Hard and Soft Acid and Bases*-Theorie, von *R. G. Pearson*<sup>[9]</sup> werden die Vielzahl an Verbindungen der Amminborane und Phosphanborane erklärt. Diese Theorie geht davon aus, dass eine stabile Verbindung nur dann vorliegt, wenn eine **harte** bzw. **weiche** *Lewis*-Säure mit einer **harten** bzw. **weichen** *Lewis*-Base miteinander reagieren. Angewendet auf die obigen Systeme ist zu erkennen, dass es sich beim Boran um eine harte *Lewis*-Säure handelt und bei den Amminen bzw. Phosphanen um eine harte *Lewis*-Base handelt.

### 1.1.1 Die „Frustrierten Lewis-Paare“

Im Laufe der Zeit sind einzelne Reaktionen zwischen *Lewis*-Säure und Base entdeckt worden, die als Produkt keine klassischen *Lewis*-Addukte bilden. Im Jahr 1942 sind *Brown et al.* auf ein System gestoßen, welches kein klassisches Addukt bildet. Sie haben entdeckt, dass Lutidin (1) eine Reaktion mit Trifluorboran ( $BF_3$ ) eingeht (2). Wird jedoch Trimethylboran ( $BMe_3$ ) anstelle von  $BF_3$  als Reaktionspartner verwendet, wird keine Reaktion beobachtet (siehe Abb. 1.1).<sup>[10]</sup> *Brown et al.* haben dies auf die sterische Abschirmung des Stickstoffzentrums durch die beiden



**Abbildung 1.1:** Umsetzung von Lutidin mit  $BF_3$  und  $BMe_3$ .

Methylgruppen in *ortho*-Stellung zurückgeführt. Trotz richtiger Beschreibung der Gründe für die nicht stattfindende Reaktion haben *Brown et al.* die Auswirkungen der Reaktion nicht näher studiert.

<sup>[7]</sup>D. R. Schultz, R. W. Parry, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 8–12; , S. G. Shore, R. W. Parry, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 12–15; , R. W. Parry, S. G. Shore, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 15–20; , R. C. Taylor, D. R. Schultz, A. R. Emry, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 27–30.

<sup>[8]</sup>A. L. Gille, T. M. Gilbert, in: *J. Chem. Theory Comput.* 4 (2008), S. 1681–1689; , H. D. Kaesz, F. G. A. Stone, in: *J. Am. Chem. Soc.* 82 (1960), S. 6213–6218; , B. Rapp, J. E. Drake, in: *Inorg. Chem.* 12 (1973), S. 2868–2873.

<sup>[9]</sup>R. G. Pearson, in: *J. Soc. Chem.* 85 (1942), S. 3533–3539.

<sup>[10]</sup>H. C. Brown, H. I. Schlesinger, S. Z. Cardon, in: *J. Soc. Chem.* 64 (1942), S. 325–329; , H. C. Brown, B. Kanner, in: *J. Soc. Chem.* 88 (1966), S. 986–992.

## Literatur

- A. L. Gille, T. M. Gilbert, in: *J. Chem. Theory Comput.* 4 (2008), S. 1681–1689.
- A. Sebald, B. Wrackmeyer, in: *J. Organomet. Chem.* 544 (1997), S. 105–114.
- B. Rapp, J. E. Drake, in: *Inorg. Chem.* 12 (1973), S. 2868–2873.
- B. Wrackmeyer, A. Pedall, J. Weidinger, in: *Organometallics* 649 (2002), S. 225–231.
- B. Wrackmeyer, B. H. Kenner-Hofmann, W. Milius, P. Thoma, O. L. Tok, M.- Herberhold, in: *Eur. J. Inorg. Chem.* 649 (2002), S. 101–108.
- C. M. Mömming, E. Otten, G. Kehr, R. Fröhlich, S. Grimme, D. W. Stephan, G. Erker, in: *Angew. Chem. Int. Ed.* 48 (2009), S. 6643–6646.
- Ders., in: *Angew. Chem. Int. Ed.* 121 (2009), S. 6770–6773.
- C. M. Mömming, G. Kehr, R. Fröhlich, S. Grimme, B. Schirmer, G. Erker, in: *Angew. Chem* 122 (2010), S. 2464–2467.
- C. M. Mömming, S. Frömel, G. Kehr, R. Fröhlich, S. Grimme, G. Erker, in: *J. Am. Chem. Soc.* 131 (2009), S. 12280–12289.
- D. R. Schultz, R. W. Parry, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 8–12.
- D. W. Stephan, G. Erker, in: *Angew. Chem.* 122 (2010), S. 50–81.
- G. C. Welch, D. W. Stephan, in: *J. Am. Chem. Soc.* 129 (2007), S. 1880–1881.
- G. C. Welch, R. R. S. Juan, J. D. Masuda, D. W. Stephan, in: *Science* 314 (2006), S. 1224–1226.
- G. N. Lewis: *Valence and the Structure of Atoms and Molecules*, in: *Chemical Catalogue Company* 1923.
- G. Wittig, E. Benz, in: *Chem. Ber.* 92 (1959), S. 1999–2013.
- H. C. Brown, B. Kanner, in: *J. Soc. Chem.* 88 (1966), S. 986–992.
- H. C. Brown, H. I. Schlesinger, S. Z. Cardon, in: *J. Soc. Chem.* 64 (1942), S. 325–329.
- H. D. Kaesz, F. G. A. Stone, in: *J. Am. Chem. Soc.* 82 (1960), S. 6213–6218.
- Holleman, Wiberg: *Lehrbuch der anorganischen Chemie*, 102. Aufl., 2007, S. 240–244.
- Ders.: *Lehrbuch der anorganischen Chemie*, 102. Aufl., 2007, 244f.
- J. N. Brønsted, in: *Recl. Trav. Chim. Pays-Bas* 42 (1923), S. 718–728.
- P. Spies, G. Kehr, K. Bergander, R. Fröhlich, S. Grimme, D. W. Stephan, G. Erker, in: *Chem. Commun.* 2007, S. 5072–5074.
- R. C. Taylor, D. R. Schultz, A. R. Emry, in: *J. Am. Chem. Soc.* 80 (1958), S. 27–30.
- R. G. Pearson, in: *J. Soc. Chem.* 85 (1942), S. 3533–3539.