

# UWIS, Atmosphärenchemie, Übung 7

Thomas Kuster

18. Dezember 2005

## 1 Aufgabe 1

Farbe	Stoff
hellgrau:	NO
grau:	NO <sub>2</sub>
schwarz:	O <sub>3</sub>

24. April ⇒ Frühling

x-Achse: Zeit

Die Zeit ist evtl. in UTC (da normalerweise alle Messungen in UTC gemacht werden).

MEZ bis 2 Uhr 30.03.2003 und ab dann MESZ bis 3 Uhr 26.10.2003

MEZ = UTC + 1h bzw. MESZ = UTC + 2h

Die Zeit hat jedoch keinen Zusatz ⇒ x-Achse ist lokale Zeit.

NABEL-Station Zürich ⇒ in der Stadt selber (Kasernenstrasse?)

Nr.	Zeit	Stoff	Effekt	Ursache
1.1	6:00	NO	starker Anstieg	Pendlerverkehr am Morgen (Verbrennungen bei hohen Temperaturen in den Automotoren).
1.2	6:00	O <sub>3</sub>	tiefste Konzentration	Abbau in der Grenzschicht (Bodeninversion) während der Nacht: Trockendeposition (Erdbodendeponiert), Abbau durch $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
1.3	6:00	NO <sub>2</sub>	Zunahme	Pendlerverkehr am Morgen
1.4	Vormittag	O <sub>3</sub>	starke Zunahme	Auflösung der Bodeninversion $\Rightarrow$ Herabmischung von O <sub>3</sub>
1.5	Vormittag	NO, NO <sub>2</sub>	Abnahme	Auflösung der Bodeninversion $\Rightarrow$ Mischung der „Bodengrenzschicht“ mit NO <sub>x</sub> armer Luft $\Rightarrow$ geringere NO und NO <sub>2</sub> Konzentration.
1.6	Nachmittag	O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub>	bleibt konstant	Gleichgewicht hat sich eingestellt, keine sich verändernde Parameter (Meteorologische (Strahlung), Verkehr,...).
1.7	Abend (19:00 bis 22:00)	O <sub>3</sub>	starke Abnahme	Bildung der Bodeninversion (siehe auch 1.2): Trockendeposition (Erdbodendeponiert), Abbau durch $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
1.8	Abend (19:00 bis 22:00)	NO <sub>2</sub>	Zunahme	Bildung bei O <sub>3</sub> Abbau: $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
1.9	Nacht	O <sub>3</sub>	Abnahme	Trockendeposition und Abbau in der Bodengrenzschicht: Trockendeposition (Erdbodendeponiert), Abbau durch $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
1.10	Nacht	NO <sub>2</sub>	Zunahme	Bildung beim O <sub>3</sub> Abbau: $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
1.11	2:00	O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub> : Zunahme, NO <sub>2</sub> : Abnahme	Verfrachtung von einer anderen Luftmasse zur Messstation, anschliessend wieder normal: O <sub>3</sub> abnehmend, NO <sub>2</sub> zunehmend

## 2 Aufgabe 2

Die Konzentrationsänderungen sind bei allen drei Stoffen viel kleiner, O<sub>3</sub> schwankt nur um 20ppb, NO<sub>2</sub> nur um 0.2 ppb und NO nur um 0.1 ppb.

Die Konzentrationen von NO<sub>2</sub> und NO sind zudem viel kleiner als in Zürich:

Substanz	max(⌈Jungfrauojoch)	max(⌈Zürich)	Faktor
O <sub>3</sub>	78.	75	$\approx 1$
NO	0.05	60	1000 !!!
NO <sub>2</sub>	0.2	42	200 !!!

Bei NO<sub>2</sub> und NO ist die Konzentration in Zürich extrem viel grösser, da näher an der Quelle.

Das O<sub>3</sub> auf dem Jungfrauojoch ist natürliches Photochemisch gebildetes O<sub>3</sub> (UV-Strahlung

Jungfrau >> Zürich).

Nr.	Zeit	Stoff	Effekt	Ursache
2.1	6:00	NO <sub>2</sub>	Zunahme (wie in Zürich)	???
2.2	Vormittag	NO <sub>2</sub> , NO, O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> Ab- nahme, NO, O <sub>3</sub> Zunahme	Abnahme NO <sub>2</sub> , Zunahme NO: NO <sub>2</sub> $\xrightarrow{h\nu}$ NO + *O
2.3	Nachmittag/ Abend (15:00 bis 20:00)	NO <sub>2</sub>	Zunahme	NO <sub>3</sub> $\xrightarrow{h\nu}$ NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> ( $\lambda < 650\text{nm}$ )
2.4	Nachmittag (12:00 bis 18:00)	NO	Zunahme	siehe Nr. 2.2
2.5	Abend (20:00 bis 22:00)	O <sub>3</sub>	Abnahme	siehe Nr. 1.9
2.6	Abend (20:00 bis 22:00)	NO <sub>2</sub> , NO	NO <sub>2</sub> Ab- nahme, NO Zunahme	???
2.7	Nacht (ab 22:00)	NO <sub>2</sub> , NO	NO <sub>2</sub> Ab- nahme, NO Abnahme	Abbau

### 3 Aufgabe 3

Wetter: Föhnlage (Südföhn)

1. Die Konzentrationen an NO<sub>2</sub> und NO sind viel grösser ( $\approx 4$  so gross) als in Aufgabe 1.
2. Die Ozon Konzentration ist viel geringer (etwa  $\frac{1}{2}$  so gross) als in Aufgabe 1.

Zu (1): NO<sub>2</sub> und NO reiche Luft aus der Poebene wird Richtung Jungfraujoch verfrachtet, zusätzliche zunahme von NO<sub>2</sub> durch O<sub>3</sub> Abbau. Da sich bei Föhn jedoch eine stabile Luftschicht über der Poebene/Tessin bildet (nach Fabian, Vortrag im Seminar) sollte nicht so ohne weiteres NO<sub>x</sub> reiche Luft aus der Poebene zum Jungfraujoch gelangen?

Zu (2): O<sub>3</sub> wird durch NO abgebaut, wobei NO<sub>2</sub> entsteht.

Die NO<sub>2</sub> und NO belastete Luft kommt ca. 13h später auf dem Jungfraujoch an (Verschiebung der NO<sub>2</sub> und NO Maximas um 13h).