

Allgemeine Sicherheits- und Bedienungshinweise

Bestimmung von Anregungstemperaturen in einem Wasserstoff-Plasma

T. Ludwig, V. Schulz-von der Gathen

14. März 2012

1 Allgemeine Sicherheits- und Bedienungshinweise

NABF 04/284 (Stand: 14.03.12)

Vor dem Inbetriebnahme ist unbedingt diese Versuchsanleitung zu lesen. Folgende Sicherheitshinweise sind strikt zu befolgen:



Vorsicht: Hochspannung!
Explosionsgefahr bei Knallgas-Bildung!
Gasflaschen-Hauptähne nach Versuchsende schließen!



Bei plötzlichem Ausfall des Plasmas oder des Netzteiles auf KEINEN Fall das Netzteil oder das Vakuumgefäß inkl. Elektroden und Zuleitung berühren, ohne VORHER die evtl. noch anliegende Spannung zu überprüfen!
Große Kapazitäten im Netzteil können Spannungen noch längere Zeit halten!



Netzteil nur bei fließendem Kühlwasser einschalten!
Das Kühlwasser darf nicht zu heiß werden!
Vorpumpe nur bei geschlossenem Absperrventil V5 und geöffnetem Belüftungsventil V6 abschalten!

1.1 Bedienungshinweise

1.1.1 Befüllen und Evakuieren der Entladungskammer, Inbetriebnahme des Entladung

Bei längerem Stillstand ist die Entladungskammer vom Vornutzer mit Argon gefüllt worden. Um den Versuch in Betrieb zu nehmen, ist folgendes Vorgehen nötig:

Vor Beginn:

- V1, V2, V3 und V4 schliessen. Gaswahlventil V4 dazu in mittlere Stellung drehen.
- Hauptventile der Gasflaschen öffnen. Hinterdruck nicht verändern.

1. Abpumpen der Entladungskammer

- $V1$, $V2$, $V3$ und $V4$ schliessen. Gaswahlventil $V4$ dazu in mittlere Stellung drehen.
- Schliessen des Belüftungsventils $V6$
- Öffnen von $V5$
- Pumpe einschalten

2. Abschalten der Vorpumpe

- Bei gewünschtem Druck (i.d.R. < 1 mbar) Schnellschlussventil $V5$ (gelb) schließen.
- Belüftungsventil $V6$ öffnen, Pumpe kurz belüften lassen.
- Pumpe abschalten

Die Entladungskammer wurde nun evakuiert, muss aber nun noch drei mal mit Wasserstoff gespült werden. Dazu sind Schritt 1 bis 3 zu wiederholen!

3. Befüllen der Anlage mit Wasserstoff

- $V4$ in die Position "Wasserstoff" drehen.
- Absperrventil $V2$ öffnen.
- Wasserstofffluss mittels Dosierventil $V3$ *vorsichtig* regulieren. Gasfluss bei Drücken < 100 mbar zunächst auf dem eckigen Druckmesser $p1$ beobachten. Bei Drücken größer > 100 mbar wird der Messbereich des runden Druckmessers $p2$ erreicht. Achtung! Die Druckmesser sind träge! Zum Zünden der Entladung ist ein Druck von 3-8 mbar einzustellen! Nicht bei höheren Drücken zünden!

4. Zünden der Entladung

Kühlwasser einschalten! Entladungsströme über 5A vermeiden!

- Gaswahlventil $V4$ schliessen (Mittelposition)
- Netzgerät durch drücken des Schalters I (für ca. 3 s) einschalten. Achtung! Das Netzgerät lässt sich nur einschalten, wenn die Kurbel in Nullstellung steht. Dazu die Kurbel gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- Spannung langsam erhöhen, dazu Kurbel langsam im Uhrzeigersinn drehen. Ab ca. 700 - 800 V zündet die Entladung.
- Je nach Aufgabenstellung kann nun der gewünschte Druck bzw. Strom eingestellt werden.

Nach der Durchführung des Messprogramms muss die Anlage mit Argon befüllt werden. Dazu wird wie folgt vorgegangen:

5. Maßnahmen für das "Parken" des Versuches

- Gashauptventil an der Wasserstoffflasche schliessen.
- Gemäß Schritt 1 die Anlage abpumpen, jedoch bei geöffnetem $V2$ und $V3$ und Gaswahlventil $V4$ in Wasserstoff-Stellung. Dadurch wird das Leitungssystem bis zum Hauptventil der Gasflasche geleert.
- Gemäß Schritt 2 die Vorpumpe abstellen
- Die Kammer durch *vorsichtiges* Öffnen von $V1$ mit Argon bis zu einem Druck von $p = 700$ Torr befüllen. Keinen Überdruck erzeugen!

- Argon-Hauptventil an der Gasflasche schliessen.
- V1 erneut öffnen. Restgas aus den Rohrleitungen und der Armatur strömt in die Kammer und es stellt sich ein Druck von ca. $p = 760$ Torr ein.

6. Bei Auftreten 'ungewöhnlicher' Bedingungen

Betreuer informieren!

- Auf keinen Fall das Netzteil, das Vakuumgefäß oder die Elektroden mit Zuleitungen berühren ohne vorherige Spannungsprüfung!
- Im Zweifelsfall: Gasflaschen schließen, Not-Aus betätigen und den Raum verlassen!

Bochum, 14.03.12