



FAKULTÄT FÜR PHYSIK
PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM FÜR FORTGESCHRITTENE
PRAKTIKUM MODERNE PHYSIK

Gruppe Nr. 108

Kurs: Mo Mi

WS 2012 / 2013

Versuch: Driftgeschwindigkeit

Namen: Tobias Renz

Raphael Schmager

Assistent: Marco Haag

durchgeführt am: 21. Januar 2013

Protokollabgabe am: _____

Note gesamt + - 0

Datum: _____

anerkannt: _____

Bemerkung:

Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene 1

Driftgeschwindigkeit

Protokoll von
Tobias Renz und **Raphael Schmager**

Gruppe: **108**

Durchgeführt am 21. Januar 2013

Inhaltsverzeichnis

1 Ziel des Versuches	2
2 Grundlagen	2
2.1 Diffusion	2
2.2 Ramsauereffekt	3
2.3 Driftgeschwindigkeit	3
2.4 Zählgas und Quencher	4
2.5 Einfluss des Löschgasanteils	4
3 Messprinzip und Versuchsdurchführung	5
3.1 Versuchsdurchführung	6
4 Auswertung	7
4.1 Vorberechnungen	7
4.2 Darstellung der Messergebnisse	8
4.2.1 Abhängigkeit vom Löschgasanteil	8
4.2.2 Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit vom Druck	12

1 Ziel des Versuches

In diesem Versuch werden die Transporteigenschaften von Elektronen in Gasen genauer untersucht. Die Driftgeschwindigkeit der Elektronen bei verschiedenen Argon-Methan-Mischungen wird gemessen und die Abhängigkeit von verschiedenen Parametern wie z.B. Druck, Feldstärke und Löschgasanteil wird genauer untersucht.

2 Grundlagen

Der Transport von Elektronen in Gasen unter Einfluss eines elektrischen Feldes ist ein Prozess, der überlagert ist aus ungerichteter Diffusionsbewegung und gerichteter Bewegung entlang der Feldlinien. Zunächst werden nun einige Grundlagen erklärt, bevor der genaue Aufbau diskutiert wird.

2.1 Diffusion

Elektronen können durch Durchgang eines geladenen Teilchens oder durch Ionisation eines hochenergetischen Laserstrahls erzeugt (bzw. freigesetzt) werden. Durch Stöße mit den sie umgebenden Gasmolekülen geben sie einen Teil ihrer Energie wieder ab, bis sie sich im thermischen Gleichgewicht befinden.

Die Energieverteilung der Elektronen kann durch die Maxwell-Boltzmann Verteilungsfunktion $F(\epsilon)$ beschrieben werden:

$$F(\epsilon)d\epsilon = C\sqrt{\epsilon}e^{-\frac{\epsilon}{kT}}d\epsilon \quad (1)$$

Die mittlere kinetische Energie ergibt sich zu:

$$\langle \epsilon \rangle = \int_0^{\infty} \epsilon F(\epsilon)d\epsilon = \frac{3}{2}kT \quad (2)$$

Diese entstandene Ladungsverteilung diffundiert nun aufgrund der "Brown'schen Molekularbewegung" in den sie umgebenden Raum, der Ladungsschwerpunkt bleibt aber erhalten.

Diese ungerichtete Ausbreitung mit erhaltenem Schwerpunkt kann durch eine zerfließende Gaußverteilung beschrieben werden:

$$\frac{dN}{dX} = \frac{N_0}{\sqrt{4\pi Dt}} e^{-\frac{x^2}{4Dt}} \quad (3)$$

In dieser eindimensionalen Darstellung zum Zeitpunkt t bezeichnet N_0 die Gesamtzahl an Ladungsträgern, x den Abstand vom Ursprung und $D = \frac{1}{3}\lambda\nu$ den Diffusionskoeffizienten. Wobei λ die mittlere freie Weglänge ist. Die mittlere freie Weglänge für Elektronen ist ungefähr vier mal so groß wie für Ionen und hängt noch vom Streuquerschnitt $\sigma(\epsilon)$ und der Anzahldichte N ab:

$$\lambda(\epsilon) = \frac{1}{N\sigma(\epsilon)}, \quad N = \frac{N_L\rho}{M} \quad (4)$$

2.2 Ramsauereffekt

Je nach Energie liegt der Streuquerschnitt für Stöße zwischen Elektronen und Edelgasatomen weit unter dem klassisch erwarteten gaskinetischen Wert.

Dies liegt daran, dass bei bestimmten Elektronenenergien die de-Broglie-Wellenlänge in der Größenordnung der Abmessungen des Atompotentials liegt und die Atome durch einen quantenmechanischen Interferenzeffekt für die stoßenden Elektronen praktisch "durchsichtig" werden.

2.3 Driftgeschwindigkeit

Unter dem Einfluss des elektrischen Feldes ergibt sich zusätzlich zur ungeordneten Diffusionsbewegung eine geordnete Driftbewegung in Richtung des angelegten Feldes.

In einem einfachen Modell kann die Anzahl der Elektronen nach der Strecke dx folgendermaßen beschrieben werden:

$$dn = \frac{1}{\bar{v}_D \tau} dx \quad (5)$$

hierbei ist \bar{v}_D die mittlere Driftgeschwindigkeit und τ die mittlere Zeit zwischen zwei Stößen. Die Kollisionsrate $1/\tau$ hängt mit der Teilchenzahldichte, dem Streuquerschnitt und der momentanen Elektronengeschwindigkeit ω folgendermaßen zusammen:

$$\frac{1}{\tau} = N\sigma\omega \quad (6)$$

Die differentielle Wahrscheinlichkeit für eine Kollision eines Elektrons im Zeitintervall t und $t+dt$ ist definiert als:

$$dP = \frac{1}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} dt \quad (7)$$

Durch das elektrische Feld wird das Elektron zwischen zwei Stößen beschleunigt:

$$m \frac{dv}{dt} = eE \quad (8)$$

Damit ergibt sich folgende mittlere zurückgelegte Weglänge $\langle x \rangle$:

$$\langle x \rangle = \frac{e}{m} E \tau^2 \quad (9)$$

und eine gemittelte Driftgeschwindigkeit $\langle v_D \rangle$:

$$\langle v_D \rangle = \frac{\langle x \rangle}{\tau} = \frac{e}{m} E \tau = \mu E \quad (10)$$

mit der nun definierte Beweglichkeit $\mu = \frac{e\tau}{m}$ der Elektronen.

Setzt man nun die Definition von τ ein und beachtet, dass bei konstanter Temperatur $N \sim P$ ist erhält man:

$$\nu_D \sim \frac{E}{N} \quad \text{und} \quad \nu_D \sim \frac{E}{P} \quad (11)$$

wobei $\frac{E}{P}$ als das "reduzierte elektrische Feld" bezeichnet wird.

Außerdem gilt, dass die Driftgeschwindigkeit umgekehrt proportional zum Streuquerschnitt ist. Somit hat das Absinken des Streuquerschnittes durch den Ramsauereffekt ein ansteigen der Driftgeschwindigkeit zur Folge.

2.4 Zählgas und Quencher

Als Zählgas verwendet man oft Gasgemische, die aus einem einatomigen Edelgas und einem Löschgas (Quencher). Das Löschgas ist ein mehratomiges organisches Gas aus der Kohlenwasserstoffgruppe.

Der Edelgasanteil sorgt überwiegend für die Ladungsvervielfachung, bei der Photonen entstehen können, die zur Sekundäremission von Elektronen und damit zur permanenten Gasentladung führen könnten. Das Löschgas besitzt Rotations- und Vibrationsniveaus über einen weiten Energiebereich wodurch Photonen absorbiert werden können. Dieses Löschgas sollte möglichst unipolar sein, um nicht durch Einfangprozesse Elektronen zu verlieren.

2.5 Einfluss des Löschgasanteils

Der Löschgasanteil beeinflusst zum einen die Gasverstärkung, zum anderen aber auch die Driftgeschwindigkeit der Elektronen.

Die Driftgeschwindigkeit kann durch den Zusatz eines Löschgases erheblich gesteigert werden. Bei reinem Argon zum Beispiel liegen die mittlere Elektronenenergien schon über 2 eV liegen und somit die Wirkungsquerschnitte nicht im Ramsauerminimum des Edelgases liegen.

Wird nun ein Löschgas wie z.B Methan zugegeben, welches über einen größeren Feldstärkenbereich geringere mittlere Elektronenenergien besitzen, stoßen die Elektronen nun inelastisch mit den Gasmolekülen. Die abgegebene Energie wird von den Molekülen in Rotations- und Vibrationsenergie umgesetzt. Nun verringert sich die mittlere Elektronenenergie soweit, dass man in den Bereich des Ramsauerminimums gelangt.

Dadurch verringert sich nun der Streuquerschnitt und die Driftgeschwindigkeit steigt an.

3 Messprinzip und Versuchsdurchführung

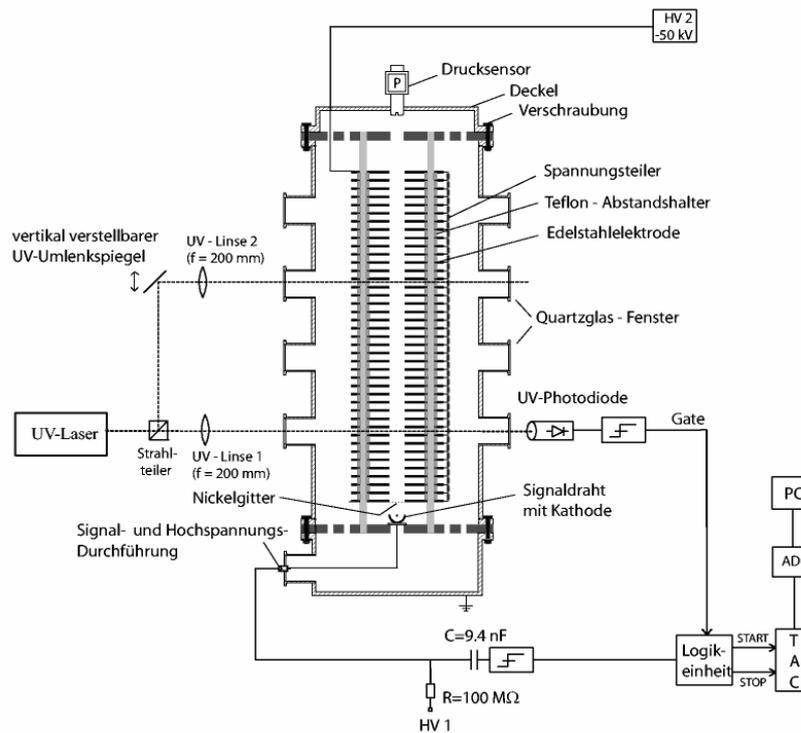


Fig. 7-1.4: Schematischer Versuchsaufbau.

Die Messung der Driftgeschwindigkeit der Elektronen erfolgt durch die Messung der Driftzeiten zweier an unterschiedlichen Stellen erzeugter Ladungswolken. Die Erzeugung der freien Ladungsträger erfolgt durch Ionisation des Gases mittels eines gepulsten Stickstoff-UV-Lasers. Zur Einkopplung des Laserstrahls wird dieser mittels eines Strahlteilerwürfels in zwei gleich intensive Strahlen aufgeteilt, wobei die Strahlen an zwei unterschiedlichen Stellen in der Mitte der Driftkammer durch Linsen fokussiert werden. Am untersten Austrittsfenster der Kammer ist eine UV-empfindliche Photodiode angebracht, die zur Triggerung der Datenaufnahme dient. Das Driftfeld wird durch 40 Edelstahlelektroden mit einem Durchmesser von 120 mm und einer Dicke von 3 mm erzeugt. Diese Elektroden besitzen in der Mitte eine Bohrung ($d = 25$ mm), durch welche die Elektronen zur Proportionalkammer driften und dort nachgewiesen werden. An die oberste Elektrode ist die Zuführung für die negative Hochspannung angelegt und die unterste liegt auf Masse. Um ein homogenes Driftfeld zu erzeugen sind die Elektroden über ein Präzisions-Spannungsteiler miteinander verbunden. Die Driftgeschwindigkeit der Elektronen kann bei einem festen Feldstärkewert als konstant angesehen werden. Dadurch kann die Driftgeschwindigkeit direkt als Quotient des Abstandes Δx der beiden Laserteilstrahlen und der Zeitdifferenz Δt der beiden am Anodendraht ankommenden Ladungswolken bestimmt werden:

$$v_{Drift} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (12)$$

Über ein RC-Glied außerhalb der Kammer werden die Pulse der beiden Elektronenwolken von der Hochspannungsversorgung des Signaldrahtes ausgekoppelt. Die Pulse durchlaufen dann einen Spektroskopieverstärker zur Pulsformung und danach einen Diskriminator um logische Pulse zu erzeugen. Wenn beide die anschließende Logikeinheit passiert haben startet der erste einen Zeit-zu-Amplituden-Konverter (TAC) und der zweite stoppt diesen. Der TAC liefert ein analoges Rechtecksignal, dessen Amplitude proportional der Zeitspanne Start- und Stoppuls ist. Die Amplitude wird anschließend von einem ADC in einem PC ausgelesen und digitalisiert.

3.1 Versuchsdurchführung

Es sollen bei diesem Versuch die Driftgeschwindigkeit von mindestens drei verschiedenen Argon-Methan-Mischungen sowie von reinem Methan gemessen werden. Außerdem soll die E/P-Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit anhand Messungen einer Mischung bei verschiedenen Drücken überprüft werden.

Die Mischung Ar-CH₄ 90-10 (10 Vol% Methan) soll auf jeden Fall gemessen werden. Die verschiedenen Messungen werden direkt in der Driftkammer erzeugt, wofür zwei Flaschen mit den reinen Gasen Methan und Argon zur Verfügung.

Wir können für die Argon-Methan Mischung folgende Mischungsverhältnisse wählen: 90:10 ; 80:20 ; 70:30 und 0:100 .

Die Partialdrücke lassen sich folgendermaßen berechnen:

$$\frac{n_i}{n_{\text{Gesamt}}} = \frac{p_i}{p_{\text{Gesamt}}} \quad (13)$$

Für unser Gemisch aus zwei Gasen folgt daraus:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2} \quad (14)$$

Wobei der Gesamtdruck durch die Summe der Partialdrücke gegeben ist.

Wir müssen also nur die Partialdrücke im richtigen Verhältnis einstellen und erhalten damit das richtige Volumenverhältnis. Zum Beispiel bei 90:10, haben wir einen Druck von 0,9 bar mittels Argon eingestellt und anschließend mit Methan den Druck auf 1 bar erhöht. Damit haben wir nun das Volumenverhältnis von 90:10. Es ist noch zu beachten, dass der Absolutdruck in der Kammer 1500hPa nicht überschreiten darf.

Um die Driftzeiten für verschiedenen Mischung zu messen, wird der Laser auf Dauerbetrieb geschaltet und für typischerweise 100 Laserpulse pro festem Wert E/P die mittlere Driftzeit gemessen. Die Variation von E/P erfolgt durch die Änderung der Beschleunigungsspannung HV 2. Das elektrische Feld haben wir durch Variation der Spannung in 1 kV Schritten von 1 kV auf 21 kV erhöht und bei jeder Spannung einen Messwert aufgenommen.

Anschließend haben wir bei reinem Mischung die Driftgeschwindigkeit bei drei verschiedenen Drücken gemessen werden. Wir haben die Messung bei 0,7 bar, 1 bar und 1,2 bar durchgeführt.

4 Auswertung

4.1 Vorberechnungen

Wir wollen die Driftzeit der verschiedenen Mischungen und des reinen Methans, bei verschiedenen Drücken, über dem reduzierten elektrischen Feld E/P darstellen.

Bei den einzelnen Messungen erhalten wir die mittlere Driftzeit t_D , woraus wir die Driftgeschwindigkeit ν_D folgendermaßen berechnen können:

$$\nu_D = \frac{x_{1/2}}{t_D} \quad (15)$$

wobei $x_{1/2}$ der Abstand der Elektronenwolken ist. Wir sollten die Messung für zwei unterschiedlich große Abstände bestimmen. Bei uns ist $x_1 = (23,5 \pm 0,5)$ cm und $x_2 = (35,5 \pm 0,5)$ cm. Die Fehler für die Abstände haben wir recht groß gewählt, da der Abstand nicht ganz genau zu bestimmen war.

Für die Driftgeschwindigkeit bekommen wir einen systematischen Fehler $\Delta\nu_D$ aufgrund der Unsicherheit bei $x_{1/2}$ und einen statistischen Fehler $\sigma\nu_D$ von den Messwerten für die Driftzeit. Für die Driftzeit erhalten wir einen statistischen Fehler, da das Programm den Mittelwert aus den 100 Einzelmessungen bildet.

$$\begin{aligned} \Delta\nu_D &= \left| \frac{\nu_D}{x_{1/2}} \right| \Delta x_{1/2} \\ \sigma\nu_D &= \sqrt{\left(\frac{\nu_D}{t_D} \sigma t_d \right)^2} \end{aligned} \quad (16)$$

Da wir in unserem Schaubild die Driftgeschwindigkeit über dem reduzierten elektrischen Feld auftragen, ist der Fehler für die Driftgeschwindigkeit der y-Fehler, die wir mit Hilfe von Fehlerbalken in unser Schaubild eintragen. Für diesen y-Fehler addieren wir den statistischen und den systematischen Fehler auf und tragen die Summe als Fehlerbalken in unser Schaubild ein.

Nun müssen wir noch das reduzierte elektrische Feld aus unseren Messwerten bestimmen. Das elektrische Feld berechnet sich folgendermaßen:

$$E = \frac{U}{d} \quad (17)$$

wobei $d = (50,4 \pm 0,4)$ cm der gesamt Plattenabstand ist. Für die Spannung haben wir einen Fehler von 0,1 kV angenommen. Da dies beides statistische Fehler sind, bekommen wir für unser el. Feld auch nur einen statistischen Fehler, welchen wir mittels Größtfehlerabschätzung berechnen:

$$\Delta E = \left| \frac{E}{U} \right| \Delta U + \left| \frac{E}{d} \right| \Delta d \quad (18)$$

Damit kann nun das reduzierte elektrische Feld E/p berechnet werden, wobei wir für den Druck einen statistischen Fehler von 0,05 bar angenommen haben. Der statistische Fehler für

das reduzierte elektrische Feld ergibt sich folgendermaßen:

$$\Delta\left(\frac{E}{p}\right) = \left|\frac{1}{p}\right|\Delta E + \left|\frac{E}{p^2}\right|\Delta p \quad (19)$$

Wobei hier p natürlich der Gesamtdruck ist.

Den statistischen Fehler für E/p tragen wir als x-Fehlerbalken in unsere Schaubilder ein.

4.2 Darstellung der Messergebnisse

Hier möchten wir nun die Ergebnisse graphisch darstellen und den Verlauf der Kurven diskutieren. In den Schaubildern wurde zusätzlich zu den Messwerten zu den zwei unterschiedlichen Strecken noch die Theorie Werte eingezeichnet.

Bevor wir die Ergebnisse darstellen, müssen wir noch darauf hinweisen, dass wenn wir im folgenden von Mischungsverhältnissen sprechen (z.B. 90:10), dass diese Verhältnisse bei uns nicht genau den angegebenen Verhältnissen entsprechen. Es war nicht möglich die Verhältnisse so genau einzustellen. Die genauen Mischverhältnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

angegebene	tatsächliche
90:10	89,5:12
80:20	80,7:18,9
70:30	70,7:31
0:100	0:100

Tabelle 1: Mischungsverhältnisse Argon:Methan

4.2.1 Abhängigkeit vom Löschgasanteil

Zunächst schauen wir uns die Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit vom Löschgasanteil und von der elektrischen Feldstärke an. Dazu haben wir die Driftgeschwindigkeit bei vier verschiedenen Mischungsverhältnissen in Abhängigkeit des reduzierten elektrischen Feldes gemessen.

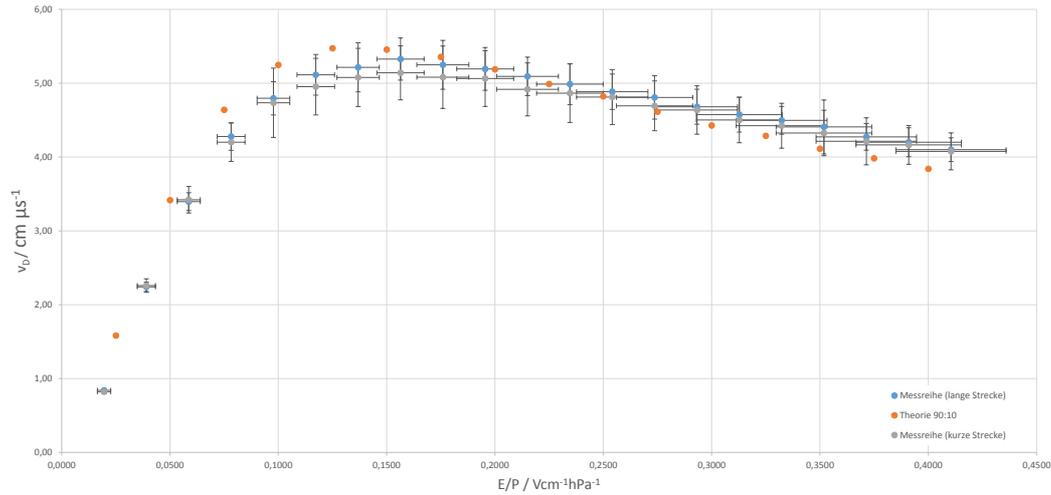


Abbildung 1: Mischung 90:10 (Argon:Methan)

Dieses Schaubild zeigt die Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit vom reduzierten elektrischen Feld bei einem Mischungsverhältnis von 90:10 (Argon:Methan). Man sieht, dass die beiden Messungen bei unterschiedlichen Abständen der Elektronenwolken fast identische Ergebnisse liefern.

Zunächst steigt die Driftgeschwindigkeit (bis circa $0,12 \text{ V}/(\text{cm hPa})$) fast linear an. Dies erwartet man auch, da die Driftgeschwindigkeit proportional zu E/p ist. Bei einem Wert von etwa $0,152 \text{ V}/(\text{cm hPa})$ hat die Driftgeschwindigkeit ein Maximum und danach sinkt die Driftgeschwindigkeit wieder. Das Maximum kommt durch den Ramsauereffekt zustande, der besagt, dass bei einer Energie (entspricht Wellenlänge) der Elektronen die Argonatome für die Elektronen quasi "durchsichtig" werden. Wird das Feld nun weiter erhöht werden die Gasatome wieder "sichtbar" für die Elektronen und somit erhöht sich der Streuquerschnitt, wodurch die Driftgeschwindigkeit wieder absinkt.

Vergleicht man die Messwerte mit den theoretischen Werten, so sieht man, dass die Wert eigentlich sehr gut übereinstimmen. Das Maximum sollte laut Theorie noch etwas höher liegen und im hinteren Bereich ($>0,25 \text{ V}/(\text{cm hPa})$) des Schaubildes liegen unsere Messwerte leicht über den Theorie Werten. Außerdem liegen fast alle theoretischen Werte im Bereich der Fehler unserer Messwerte. Anhand dieser Werte ist kein zusätzlicher systematischen Fehler zu erkennen, wodurch unsere Messwerte um einen konstanten Wert von den Theorie Werten abweichen. Die gegebenen Abweichungen können dadurch zustande kommen, dass zum einen unser Mischungsverhältnis nicht genau 90:10 ist und zum anderen durch Verunreinigungen der Gase. Ein weiterer Grund für die Abweichung zur Theorie liegt daran, dass wir bei unserer Messung nicht genau das Verhältnis 90:10 vorliegen hatten.

Die nachfolgenden zwei Schaubilder zeigen die Messwerte für die Mischungsverhältnisse 80:20

und 70:30.

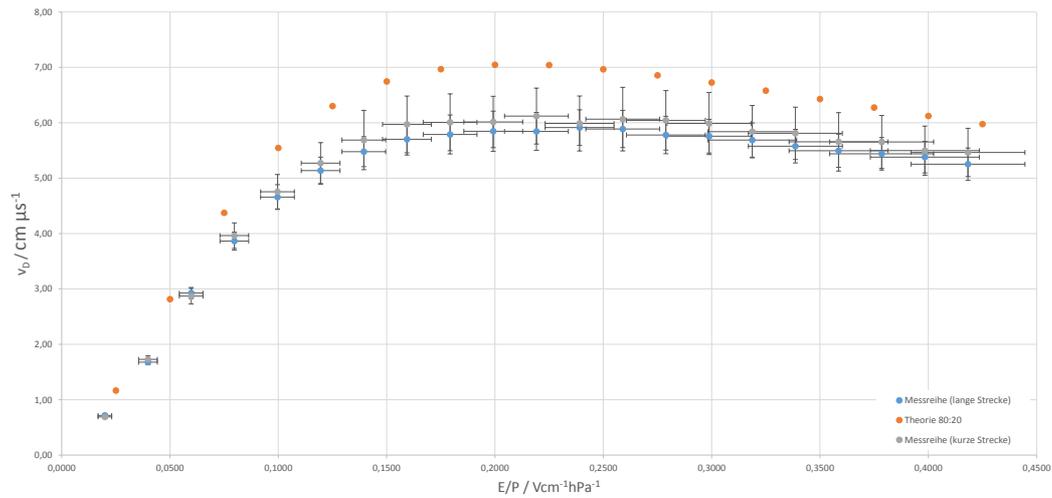


Abbildung 2: Mischung 80:20 (Argon:Methan)

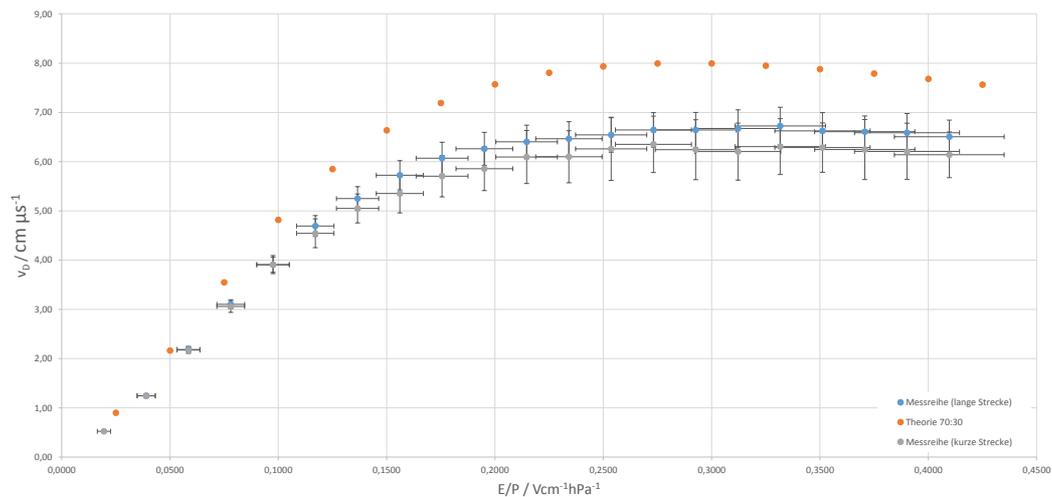


Abbildung 3: Mischung 70:30 (Argon:Methan)

Beide Schaubilder zeigen den am Anfang erwarteten linearen Verlauf. Die Messwerte für die zwei unterschiedlichen Abstände ergeben wieder fast identische Ergebnisse. Bei beiden Schaubildern sieht man aber nun, dass das erwartete Maximum, durch den Ramsauer-Effekt, nicht so deutlich ausgeprägt ist wie erwartet. Die Theoretischen Werte liegen deutlich höher als unsere gemessenen Werte. Vergleicht man die maximale Driftgeschwindigkeit der gemessenen Werte bei den drei unterschiedlichen Mischungsverhältnissen sieht man, dass für das Verhältnis (70:30)

die Driftgeschwindigkeit am höchsten ist (ca. $6,8 \text{ cm}/\mu\text{s}$). Das heißt je höher der Löschgasanteil ist, desto höher ist die maximale Driftgeschwindigkeit. Eigentlich sollte dieses Verhalten noch deutlicher ausgeprägt sein, schaut man sich die maximale Driftgeschwindigkeit bei 70:30 bei den theoretischen Werten an, so liegt diese bei ca. $8 \text{ cm}/\mu\text{s}$.

Bei diesen beiden Schaubildern liegen alle Messwerte unter den theoretischen Werten. Dies weist auf einen systematischen Fehler hin, wodurch unsere Driftgeschwindigkeiten erniedrigt werden. Dies ist erstaunlich, da die Messung bei 90:10 gerade keine solche Abweichung aufweist und wir am Aufbau nichts geändert haben. Der einzige Unterschied zur Messung bei 90:10 liegt daran, dass der Methan-Anteil größer ist, vielleicht ist das Methan verunreinigt, wodurch diese Abweichung zustande kommen könnte. Die Abweichung zur Theorie liegt auch daran, dass die Mischungsverhältnisse nicht genau den theoretischen Verhältnissen entsprechen. Eine Abweichung kann auch durch unterschiedliche Anodenspannung zustande kommen, wodurch das Programm die Peaks (wenn eine Elektronenwolke am Anodendraht ist) nicht genau messen kann.

Diese Fehler erklären aber trotzdem nicht die große Abweichung von den theoretischen Werten.

Zum Abschluss dieses Kapitels betrachten wir nun noch das Mischungsverhältnis 0:100, also reines Methan.

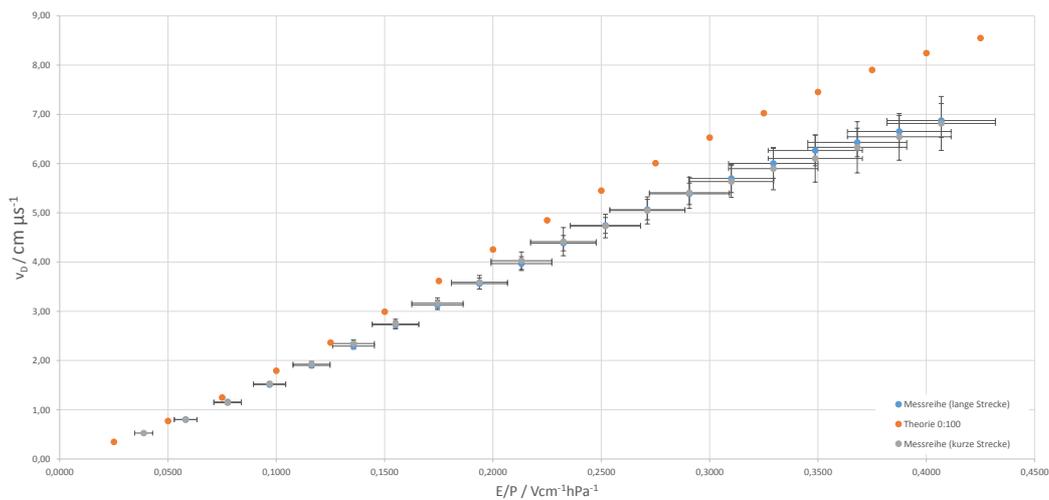


Abbildung 4: Mischung 0:100 (Argon:Methan)

Das reine Methan weist einen annähernd linearen Verlauf über den gesamten Messbereich auf. Es bildet sich in diesem Messbereich auch kein Maximum aus. Dies liegt daran, dass nun keine elastisch stoßenden Argonatome mehr vorhanden sind, wodurch der Ramsauer-Effekt nicht zustande kommt. Die Elektronen stoßen nur inelastisch mit den Methan-Atomen und es liegt so gut wie nur eine E/p - Abhängigkeit vor.

Auch in diesem Schaubild stimmen die Ergebnisse aus den Messungen der beiden unterschiedlichen Strecken gut überein, aber es ist eine deutliche Abweichung zu den theoretischen Werten zu sehen. Auch diese Werte weisen auf einen systematischen Fehler hin, der die Driftgeschwindigkeit absenkt. Wodurch dieser Zustand kommen könnte wissen wir nicht.

4.2.2 Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit vom Druck

Um zu zeigen, dass die Driftgeschwindigkeit nicht vom Druck abhängt haben wir bei reinem Methan (Mischung 0:100) erneut 3 Messreihen der Driftzeit in Abhängigkeit der angelegten Spannung aufgenommen.

Tragen wir wieder die Driftzeit über dem reduzierten elektrischen Feld auf so erhält man:

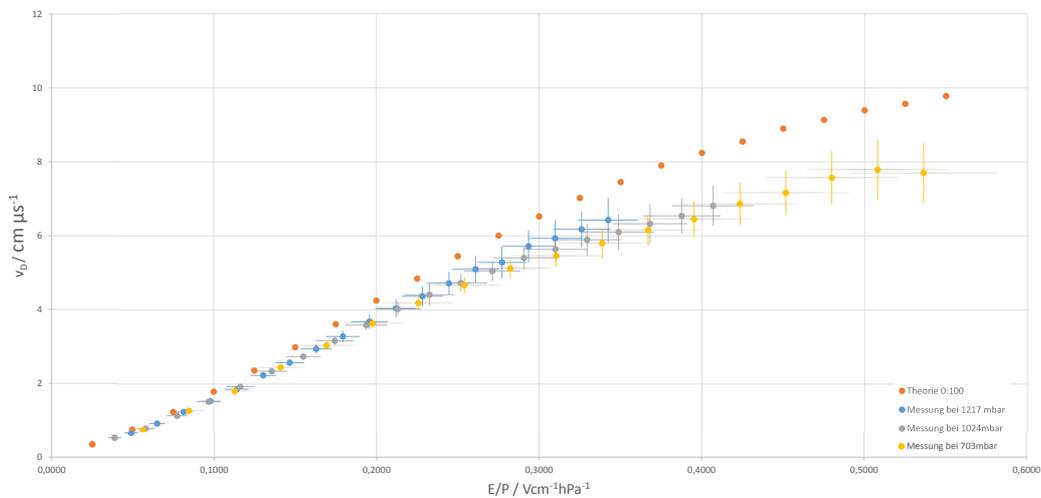


Abbildung 5: Reines Methan bei unterschiedlichen Drücken

Zusätzlich wurde noch die theoretische Kurve, welche auch schon oben eingezeichnet wurde, hinzugefügt. Man kann gut erkennen, dass die Driftgeschwindigkeit in etwa eine lineare Druckabhängigkeit besitzt.

Für die leichte Abweichung unserer Messwerte von der Theoriekurve können mehrere Faktoren in Frage kommen. Zum einen könnte eine Verunreinigung unserer Driftkammer für die niedrigeren Driftgeschwindigkeiten sorgen. Außerdem sind Messfehler und Messungenauigkeiten nie ganz auszuschließen.