

Contents

- [Trajektorie Kleben Seitenwand](#)
- [Trajektorie Grundprinzip](#)
- [Bahnplanung](#)
- [Berechnung der Drehmomente, Leistungsaufnahme, Energieverbrauch](#)
- [Daten Vorverarbeitung](#)
- [Anzeige der Daten](#)
- [Erzeuge die Abbildungen](#)

```
hold off
close all
clear
clc
```

Trajektorie Kleben Seitenwand

```
te = 1.2; % Bewegungsdauer

% Startwert Gelenkwinkel
% Bewegung 1 (home -> Vorposition)
% qs1 = deg2rad(-7.61);
% qs2 = deg2rad(-119.27);
% qs3 = deg2rad(88.49-90);
% qs4 = deg2rad(10.27);
% qs5 = deg2rad(32.41);
% qs6 = deg2rad(-10.19);

% Zielwert Gelenkwinkel
% qe1 = deg2rad(-14.83);
% qe2 = deg2rad(-105.81);
% qe3 = deg2rad(136.16-90);
% qe4 = deg2rad(-27.67);
% qe5 = deg2rad(-33.44);
% qe6 = deg2rad(22.89);

% Bewegung 3 (letzter Punkt der Trajektorie Kleben Seitenwand -> home)
% Startwert Gelenkwinkel
qs1 = deg2rad(-53.8);
qs2 = deg2rad(-70.34);
qs3 = deg2rad(98.82-90);
qs4 = deg2rad(-69.87);
qs5 = deg2rad(-58.7);
qs6 = deg2rad(55.7);

% Zielwert Gelenkwinkel
qe1 = deg2rad(-7.61);
qe2 = deg2rad(-119.27);
qe3 = deg2rad(88.49-90);
qe4 = deg2rad(10.27);
qe5 = deg2rad(32.41);
qe6 = deg2rad(-10.19);

% Startwert Via-Punkte
qv1 = (qs1+qe1)*1/2;
qv2 = (qs2+qe2)*1/2;
qv3 = (qs3+qe3)*1/2;
qv4 = (qs4+qe4)*1/2;
qv5 = (qs5+qe5)*1/2;
qv6 = (qs6+qe6)*1/2;

% % optimierte Via-Punkte
qvo = [-43.7842 -86.4647 5.9561 -23.7289 -58.6807 -10.0008];
% qv1 = deg2rad(qvo(1));
% qv2 = deg2rad(qvo(2));
% qv3 = deg2rad(qvo(3));
% qv4 = deg2rad(qvo(4));
% qv5 = (deg2rad(qvo(5)))+(qs5+qe5)*1/2)*1/2; % Für den Fall, dass der Wert zu dicht an den Grenzen liegt, was eine hohe Beschleunigung zur Folge hat, wird c
% qv6 = (deg2rad(qvo(6)))+(qs6+qe6)*1/2)*1/2;
```

Trajektorie Grundprinzip

te = 1; qs1 = deg2rad(0); qs2 = deg2rad(0); qs3 = deg2rad(0); qs4 = deg2rad(0); qs5 = deg2rad(0); qs6 = deg2rad(0);

% Zielwert Gelenkwinkel qe1 = deg2rad(90); qe2 = deg2rad(0); qe3 = deg2rad(45); qe4 = deg2rad(0); qe5 = deg2rad(0); qe6 = deg2rad(0);

% Startwert Via-Punkte qv1 = (qs1+qe1)\*1/2; qv2 = (qs2+qe2)\*1/2; qv3 = (qs3+qe3)\*1/2; qv4 = (qs4+qe4)\*1/2; qv5 = (qs5+qe5)\*1/2; qv6 = (qs6+qe6)\*1/2;

Bahnplanung

```
stepsize = 0.01;
ts = 0; % Startzeit
tv = (te-ts)/2; % Via-Punkt Zeitpunkt

% Start- und Endgeschwindigkeiten
qds1 = 0; qde1 = 0;
```

```

qds2 = 0; qde2 = 0;
qds3 = 0; qde3 = 0;
qds4 = 0; qde4 = 0;
qds5 = 0; qde5 = 0;
qds6 = 0; qde6 = 0;

% Start- und Endbeschleunigungen
qdds1 = 0; qdde1 = 0;
qdds2 = 0; qdde2 = 0;
qdds3 = 0; qdde3 = 0;
qdds4 = 0; qdde4 = 0;
qdds5 = 0; qdde5 = 0;
qdds6 = 0; qdde6 = 0;

qs = [qs1,qs2,qs3,qs4,qs5,qs6];
qe = [qe1,qe2,qe3,qe4,qe5,qe6];
qv = [qv1,qv2,qv3,qv4,qv5,qv6];
qds = [qds1,qds2,qds3,qds4,qds5,qds6];
qdds = [qdds1,qdds2,qdds3,qdds4,qdds5,qdds6];
qde = [qde1,qde2,qde3,qde4,qde5,qde6];
qdde = [qdde1,qdde2,qdde3,qdde4,qdde5,qdde6];

% Bahnplanung Polynom 6-Ordnung
[q1,qd1,qdd1,~] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(1), qds(1), qdds(1), qv(1), qe(1), qde(1), qdde(1));
[q2,qd2,qdd2,~] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(2), qds(2), qdds(2), qv(2), qe(2), qde(2), qdde(2));
[q3,qd3,qdd3,~] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(3), qds(3), qdds(3), qv(3), qe(3), qde(3), qdde(3));
[q4,qd4,qdd4,~] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(4), qds(4), qdds(4), qv(4), qe(4), qde(4), qdde(4));
[q5,qd5,qdd5,~] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(5), qds(5), qdds(5), qv(5), qe(5), qde(5), qdde(5));
[q6,qd6,qdd6,t] = trajectorie_planning_sixth_order(ts, te, tv, stepsize, qs(6), qds(6), qdds(6), qv(6), qe(6), qde(6), qdde(6));

```

## Berechnung der Drehmomente, Leistungsaufnahme, Energieverbrauch

```

% Initialisierung
tau = zeros(length(t));
Pmech = zeros(length(t));
Pmech_diss = zeros(length(t));
Pmech_sink = zeros(length(t));

% RNEA
for index = 1:1:(length(t))
    [ret_tau,ret_Pmech] = rnea(q1(index), q2(index), q3(index), q4(index), q5(index), q6(index), qd1(index), qd2(index), qd3(index), qd4(index), qd5(index),
    tau(index,1) = ret_tau(1);
    tau(index,2) = ret_tau(2);
    tau(index,3) = ret_tau(3);
    tau(index,4) = ret_tau(4);
    tau(index,5) = ret_tau(5);
    tau(index,6) = ret_tau(6);
    Pmech(index,1) = ret_Pmech(1);
    Pmech(index,2) = ret_Pmech(2);
    Pmech(index,3) = ret_Pmech(3);
    Pmech(index,4) = ret_Pmech(4);
    Pmech(index,5) = ret_Pmech(5);
    Pmech(index,6) = ret_Pmech(6);
end

```

## Daten Vorverarbeitung

```

for index = 1:1:(length(t))
    for var = 1:6
        if Pmech(index,var) > 0
            Pmech_sink(index,var) = Pmech(index,var);
        else
            Pmech_diss(index,var) = Pmech(index,var);
            Pmech_sink(index,var) = 0;
        end
    end
end
end

```

## Anzeige der Daten

```

torque = sum(sum(abs(tau)))/length(t); disp('Mittelwert der Summe des Betrags der Drehmomente in Nm'); disp(torque);
P_mech = sum(sum((Pmech_sink))/length(t)); disp('Mittelwert der aufgenommenen mechanischen Leistung in W'); disp(P_mech);
P_mech_diss = sum(sum((Pmech_diss))/length(t)); disp('Mittelwert dissipierten mechanischen Leistung in W'); disp(P_mech_diss);
E_mech = sum(sum(Pmech_sink)/length(t))*(te-ts); disp('aufgenommene mechanische Energie in J'); disp(E_mech);

```

Mittelwert der Summe des Betrags der Drehmomente in Nm  
74.5459

Mittelwert der aufgenommenen mechanischen Leistung in W  
6.5138e+03

Mittelwert dissipierten mechanischen Leistung in W  
-3.8638e+03

aufgenommene mechanische Energie in J  
7.8165e+03

show\_graphics(q1, q2, q3, q4, q5, q6, qd1, qd2, qd3, qd4, qd5, qd6, qdd1, qdd2, qdd3, qdd4, qdd5, qdd6, t, tau, Pmech)



