

KANTONSSCHULE AM BURGGRABEN

KANTONSSCHULE AM BURGGRABEN ST.GALLEN

MATURAARBEIT

Vorlage für Maturaarbeiten der KSBG

Vorgelegt durch:
Ivo Blöchliger, Luca Bosin

Platzhalter für Titelbild

Vorgelegt bei:
DR. IVO BLÖCHLIGER

34. Oktober 2222 (4. April 2023)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Übersicht	4
1.2	Struktur eines Berichts	4
2	Literatur und BibTeX	6
2.1	Literatur-Verweise	6
2.1.1	Die .bib-Datei	6
2.1.2	ISBN to BibTeXConverter	6
2.1.3	Kompilierung	6
2.2	Interne Verweise	7
3	Grafiken	8
3.1	Wichtigste Punkte	8
3.2	Vektorgrafiken	8
3.2.1	Vektorielle Screenshots von Webseiten	9
3.3	Einbinden einer Grafik	9
3.3.1	L ^A T _E X-Code	9
4	Kompilierung	11
4.1	Windows	11
4.2	Mac	11
4.3	Cloud-Lösung Overleaf	11
4.4	Linux	11
5	Mathematik in L^AT_EX	13
5.1	Vektoren	13
5.1.1	Code	13
6	Massangaben	15
6.1	Beispiele	15
6.2	Alte Version (v2) von siunitx	15
7	Chemie	16
7.1	Packages	16
7.2	Verwendung	16
8	Einbinden von Code	17

9 Präsentation	19
9.1 Formale Vorgaben	19
9.2 Tips und Tricks	19
Index	22
Abbildungsverzeichnis	23
Quellcodeverzeichnis	24
Literaturverzeichnis	25
A Eigenständigkeitserklärung	26

Vorwort

Das Vorwort hat keine Kapitelnummer und steht vor dem eigentlichen Bericht.

Hier darf ich «ich» schreiben, so viel ich will. Und von meiner Katze auf dem Sofa schreiben, die zwar nicht existiert, mich aber trotzdem zu dieser Arbeit motiviert haben könnte. Auch darf die Sprache hier auch mal chillig abhängen, bevor es dann im Kapitel 1 formal korrekt losgeht.

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Übersicht

Dieses \LaTeX -Dokument soll eine Hilfe bieten, um die Maturaarbeit mit \LaTeX zu verfassen. Das Dokument ist in keiner Weise vollständig. Sollten Dinge fehlen, inkorrekt sein oder haben Sie Vervollständigungsvorschläge (am liebsten als \LaTeX -Code) melden Sie sich bitte bei mir (ivo . bloechli@ksbg . ch).

In Abschnitt 1.2 wird die inhaltliche Struktur eines Berichts erklärt. In Kapitel 2 wird auf die Verwaltung der Literaturhinweise eingegangen.

In den Kapiteln 3 und 4 wird auf das Einbinden von Grafiken und die Kompilierung dieses Dokuments eingegangen. In den Kapiteln 5, 6, 7 und 8 wird das Setzen von Mathematik, Massangaben, Chemische Formeln und Computercode präsentiert.

Das letzte Kapitel 9 beinhaltet Hinweise zur mündlichen Präsentation der Maturaarbeit.

1.2 Struktur eines Berichts

Die Gliederung kann je nach Arbeit etwas anders ausfallen, Kapitel in mehrere aufgeteilt oder zusammengelegt werden. Grundsätzlich sollte folgende Struktur vorliegen:

Vorwort Ohne Kapitelnummer. Platz für Persönliches. Hier darf das Pronomen «ich» noch stehen.

Einleitung

- Grobe Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes
- Einbetten in grösserem Kontext (warum ist es überhaupt interessant, sich damit auseinander zu setzen?)
- Was haben andere schon dazu geschrieben/geforscht?
- Übersicht über den Inhalt des Berichts.

Problemstellung Präzise Definition des Problems und Ausgangslage.

Lösungen oder Forschungsbericht

- Wie wurde das Problem analysiert?
- Welche Lösungsvorschläge wurden gemacht? Begründung der Wahl.
- Verwendete Komponenten werden genau dokumentiert und mit Verweisen auf deren genauen Dokumentation/Erklärung versehen (z.B. Datenblätter, API-Dokumentation, etc.)
- Was hat nicht funktioniert und warum?

Resultate

- Wie wurden die Resultate getestet?
- Was wurde nicht getestet?
- Illustrierte Testresultate.
- Interpretation der Resultate.

Zusammenfassung

- Was wurde erreicht?
- Warum ist das Erreichte bedeutungsvoll?
- Wie sind die Resultate mit existierenden Resultaten vergleichbar?
- In welche Richtung könnte daran noch weiter gearbeitet werden?

Danksagung Ohne Kapitelnumer. Platz für Persönliches.

Kapitel 2

Literatur und BibTeX

2.1 Literatur-Verweise

Literaturangaben in L^AT_EX [1] werden in einem separaten «.bib»-File gespeichert und dann im Code mit «\cite{name}» eingebunden. Es werden am Schluss automatisch nur jene aufgeführt, die auch tatsächlich im Text referenziert wurden. Überschüssige Literaturangaben in der .bib-Datei stören nicht und sollten auch nicht gelöscht werden, die könnten später noch einmal nützlich sein.

2.1.1 Die .bib-Datei

Es lohnt sich, zuerst online nach einem fertigen Eintrag zu suchen. Das ist oft schneller und bequemer, als selbst einen zu erstellen. Es gibt auch Programme, die leere Einträge erstellen. Oder man kopiert einen ähnlichen Eintrag und ändert diesen ab. Mehr zum Format der Einträge online [2].

2.1.2 ISBN to BibTeXConverter

Mit online «ISBN to BibTeX Converter» [3] können auch ISBN-Nummern direkt in BibTeX-Einträge übersetzt werden (der Amazon-Link darf dabei hemmungslos gelöscht werden).

2.1.3 Kompilierung

Diese Vorlage verwendet «biber»[4]. Das Programm muss eventuell noch separat installiert werden.

2.2 Interne Verweise

Nach jedem Befehl, der eine Nummer erzeugt, kann ein «label» platziert werden, den dann mit «autoref» referenziert werden kann, siehe Abbildung 2.1.

```
\section{Interne Verweise} \label{sec:verweise-intern}
Nach jedem Befehl, der eine Nummer erzeugt,
kann ein <<label>> platziert werden, den
dann mit <<autoref>> referenziert werden kann,
siehe \autoref{fig:verweise-intern}.

\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{minipage}{0.8\textwidth}

...

\end{minipage}
\caption{Code-Beispiel zu \autoref{sec:verweise-intern}}
\label{fig:verweise-intern}
\end{figure}
```

Abbildung 2.1: Code-Beispiel zu Abschnitt 2.2

Kapitel 3

Grafiken

3.1 Wichtigste Punkte

- Schematische Darstellungen sollten wenn irgendmöglich vektoriell sein. Anstatt Screenshots wenn möglich als pdf «drucken» und dann das pdf vektoriell bearbeiten (z.B. mit Inkscape oder LibreOffice).
- In Graphen sind alle Achsen beschriftet, inkl. Masseinheiten.
- Sämtliche Zahlen müssen erklärt sein, entweder direkt in der Grafik oder in der Legende dazu.
- Jede Grafik wird mit einer Legende («\caption») und einem «\label» versehen. Dadurch erhält jede Grafik eine Nummer und wird automatisch im Abbildungsverzeichnis («\listoffigures») aufgeführt.
- Jede Grafik muss im Text erwähnt werden («\autoref»).

L^AT_EX platziert die Grafik nicht unbedingt dort, wo man es erwartet. Abhilfe kann da z.B. «wrapfigure» bieten.

Dieser Paragraph ist ein Beispiel dazu, der nötige L^AT_EX-Code ist in der Abbildung 3.1 zu finden.

```
\begin{wrapfigure}{r}{0.6\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=0.55\textwidth]{wrapfig-code.pdf}
\captionof{figure}{Code für die \autoref{fig:wrapfig}.}
\label{fig:wrapfig}
\end{wrapfigure}
```

Abbildung 3.1: Code für die Abbildung 3.1.

3.2 Vektorgrafiken

Ideal sind Vektorgrafiken (.pdf oder .svg Formate). Diese können über Umwege auch unter Windows produziert werden:

- Erstellen Sie Ihre Grafik mit einem Programm (aber nicht ein Pixelbasiertes Programm wie z.B. Paint, Gimp oder Photoshop), sondern z.B. Excel oder Powerpoint.

Konvertieren Sie dann die Grafik ins pdf-Format, indem Sie einen «pdf-Drucker» installieren und die Grafik darauf «ausdrucken».

- Sie können aber auch OpenOffice Calc/Draw oder Inkscape verwenden. Diese frei verfügbaren Programme können direkt im .pdf-Format oder .svg-Format speichern.
- Bearbeiten Sie dann die Grafiken, falls nötig, mit Inkscape (frei verfügbar).

3.2.1 Vektorielle Screenshots von Webseiten

Als pdf Drucken, danach in Inkscape bearbeiten.

Wenn man möchte, dass die Seite aussieht wie auf dem Bildschirm, kann in Chrome wie folgt vorgegangen werden:

- Entwicklertools öffnen (F12).
- Im Hamburgermenu «More Tools» ← «Rendering»
- Emulate Rendering type: «screen».
- Dann «ausdrucken als pdf».
- pdf nötigenfalls bearbeiten.

3.3 Einbinden einer Grafik

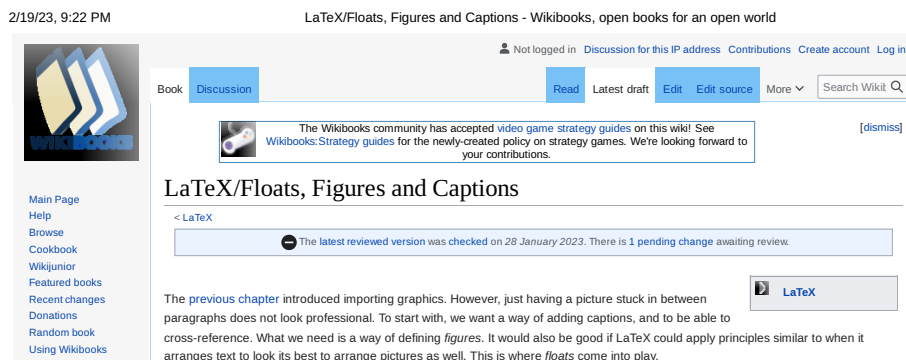


Abbildung 3.2: Screenshot der Wikibooks website [5]. Beachten Sie, dass der Text in dieser Grafik sogar selektierbar ist.

Dazu muss gar nicht viel gesagt, weil schon alles auf Wikibooks [5] gefunden werden kann, wovon in Abbildung 3.2 ein Screenshot zu sehen ist. Der \LaTeX -Code ist in Quellcode 3.1 zu finden.

3.3.1 \LaTeX -Code

Zum Einbinden der Abbildung 3.2 wurde der \LaTeX -Code im Listing 3.1 verwendet.

Quellcode 3.1: Code zum Einbinden der Abbildung 3.2.

```
1 \begin{figure}[ht] % try placing 'h'ere, then 't'op of next page
2   \centering
3   \includegraphics[width=0.8\textwidth]{wikibooks-figures.pdf}
4   \caption[Wikibooks]{Screenshot der Wikibooks website \cite{figures}. Beachten
5     Sie, dass der Text in dieser Grafik sogar selektierbar ist.}
6   \label{fig:wikibooks}
7 \end{figure}
```

Kapitel 4

Kompilierung

4.1 Windows

Für Windows kann T_EXlive empfohlen werden, Download auf <https://tug.org/texlive/windows.html>

Normalerweise wird L^AT_EX mit einem Texteditor geschrieben, vorzugweise mit einem speziellen L^AT_EX-Modus, oder gleich ein spezialisierter Texteditor. T_EXlive empfiehlt den T_EXworks Editor, zu finden auf <https://www.tug.org/texworks/>.

Eine weitere Möglichkeit für eine LaTeX-Distribution ist MiKTeX, die auch mit einem spezialisierten Editor geliefert wird.

Es gibt auch ein «Grafisches Interface», LyX (<http://www.lyx.org>). Was der taugt, und ob das überhaupt empfehlenswert ist, kann ich nicht beurteilen.

4.2 Mac

Da gibt es offenbar MacTeX (<https://tug.org/mactex/>). Wird wohl gut sein.

4.3 Cloud-Lösung Overleaf

Cloud-Lösung für L^AT_EX. Sorgen Sie für ein regelmässiges lokales Backup (wie bei allen Cloud-Diensten sind Ihre Daten auf fremden Datenträgern).

4.4 Linux

Für diese Vorlage wurde das Makefile in Quellcode 4.1 verwendet.

Sollte das Programm make nicht schon installiert sein, installieren Sie bitte das Ubuntu-Package «build-essential» (oder ähnliches).

Quellcode 4.1: Das Makefile, das diese Dokument kompiliert.

```
1 # Anpassen, wenn noetig
2 #Name der Hauptdatei, ohne Endung .tex
```

```
3  TEX=vorlage
4  #Name vom Programm, das die PDF-Datei anzeigen soll
5  VIEWER=okular
6
7  # Automatische Variablen
8  SRC=$(wildcard *.tex)
9  BIB=$(wildcard *.bib)
10 BIBFILE=$(BIB:.bib=)
11 SHELL := /bin/bash
12
13 all: $(TEX).pdf
14
15 $(TEX).pdf: $(SRC) $(BIB)
16
17 %.pdf: %.tex
18     pdflatex $< && biber $(TEX) && makeindex $(TEX) && pdflatex $< && pdflatex $<
19 show: all
20     $(VIEWER) $(TEX).pdf
21
22 git-clean:
23     rm -f
24         $(TEX).{aux,bbl,blg,dvi,log,ps,toc,out,lof,idx,ilg,bcf,lol,run.xml}
25         *~ ksbglogo.pdf design.tex
26
27 clean: git-clean
28     rm -f $(TEX).pdf
29
30 zip: all git-clean
31     cd ../matura-arbeit-vorlage-latex.zip; zip -r
32         matura-arbeit-vorlage-latex.zip matura-arbeit-vorlage-latex -x \*.git
33
34 fginfo: zip
35     scp ../matura-arbeit-vorlage-latex.zip fginfo:public_html/.
```

Die einzelnen Kommandos können natürlich auch manuell eingegeben werden. Gerade für grössere Projekte eignen sich Makefiles aber, da alle Abhängigkeiten spezifiziert werden können. Z.B. können auch programmatisch erzeugte Grafiken automatisch neu erstellt werden, wenn die zugrundeliegenden Daten sich ändern.

Kapitel 5

Mathematik in L^AT_EX

5.1 Vektoren

Es empfiehlt sich die «amsmath» package einzubinden, mit

```
\usepackage{amsmath}
```

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \tag{5.1}$$

Verwendet man Gleichung 5.1 dann erhält man:

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 - \pi \\ a_3 + \cos(\alpha^2) \end{pmatrix} \tag{5.2}$$

Den Code dazu ist in Abbildung 5.1 ersichtlich.

5.1.1 Code

```
\begin{equation}\label{eq:erste}
\vec v = \begin{pmatrix}
a_1\\
a_2\\
a_3
\end{pmatrix}
\end{equation}
```

Verwendet man `\autoref{eq:erste}` dann erhält man:

```
\begin{equation}\label{eq:zweite}
\vec u = \begin{pmatrix}
a_1+b_1\\
a_2-\pi\\
a_3+\cos(\alpha^2)
\end{pmatrix}
\end{equation}
```

Den Code dazu ist in `\autoref{fig:latex-code}` ersichtlich.

Abbildung 5.1: Code zu Gleichung 5.1 und Gleichung 5.2

Kapitel 6

Massangaben

Sobald Masseinheiten angegeben werden, lohnt sich das package `siunitx`[6].

6.1 Beispiele

Mehr Beispiele finden Sie in der offiziellen Dokumentation des package.

- Beschleunigung $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$. `$g = \qty{9.81}{\metre\per\square\second}$`
- Strom $I = 25 \mu\text{A}$. `$I = \qty{25}{\micro\ampere}$`
- Widerstand $R = 2 \text{ M}\Omega$. `$R = \qty{2}{\mega \ohm}$`

6.2 Alte Version (v2) von siunitx

Sollte Ihr System noch eine alte Version von `siunitx` haben, verwenden Sie anstatt `\qty` den Befehl `\SI`, also z.B.

`\SI{25}{\micro\ampere}` anstatt `\qty{25}{\micro\ampere}`

Siehe auch [7].

Kapitel 7

Chemie

7.1 Packages

Es gibt mehrere Packages. Exemplarisch ist hier das «mhchem»[8] Package vorgestellt:

```
\usepackage[version=4]{mhchem}
```

7.2 Verwendung

Am besten lesen Sie die Dokumentation des Packages, das ist voll mit vielen Beispielen. Hier sind einige daraus:

H_2O

Na^+ und Cl^-

$^{227}_{90}\text{Th}$

Der entsprechende Code ist in Abbildung 7.1 zu finden.

```
\ce{H2O}
```

```
\ce{Na+} und \ce{Cl-}
```

```
\ce{^{227}_{90}Th}
```

Abbildung 7.1: L^AT_EX-Code, der die chemischen Formeln in Abschnitt 7.2 erzeugt.

Kapitel 8

Einbinden von Code

Vollständige Code-Listings gehören nicht in den Bericht, sondern auf die dem Bericht beigelegte SD-Karte.

Schlüsselstellen in einem Programm machen aber durchaus Sinn, aufgeführt zu werden.

Im Quellcode 8.1 auf der nächste Seite ist das Listing eines Quines abgebildet (ein Programm, das seinen eigenen Source-Code als Ausgabe produziert).

Quellcode 8.1: Ein Java Quine[9]

```
1 public class Quine {
2     public static void main(String[] args) {
3         char quote = 34;
4         String[] code = {
5 "public class Quine {",
6 " public static void main(String[] args) {",
7 " char quote = 34;",
8 " String[] code = {",
9 " }";",
10 " for(int i=0; i<4; i++){",
11 " System.out.println(code[i]);",
12 " }",
13 " for(int i=0; i<code.length; i++){",
14 " System.out.println(quote + code[i] + quote + ',')";",
15 " }",
16 " for(int i=4; i<code.length; i++){",
17 " System.out.println(code[i]);",
18 " }",
19 " }",
20 "}",
21     };
22     for(int i=0; i<4; i++){
23         System.out.println(code[i]);
24     }
25     for(int i=0; i<code.length; i++){
26         System.out.println(quote + code[i] + quote + ',');
27     }
28     for(int i=4; i<code.length; i++){
29         System.out.println(code[i]);
30     }
31 }
32 }
```

Kapitel 9

Präsentation

9.1 Formale Vorgaben

- Die Präsentation dauert 15 Minuten (± 1 Minute).
- Die Slides sind nummeriert (für Rückfragen danach).
- Die Schrift und Grafiken sind leserlich, kontrastreich und ansprechend.
- Diagramme sind mit allen nötigen Beschriftungen versehen, wie Achsen, Masseinheiten, Skala.
- Titelslide mit Titel der Maturaarbeit und Name des Autors
- Die Präsentation endet mit einem Slide, mit dem sich der Vortragende für die Aufmerksamkeit des Publikums bedankt.

9.2 Tips und Tricks

- Dunkle Schrift auf hellem Grund ergibt den besten Kontrast und ist am einfachsten zu lesen¹. Wobei das vor allem für Hellraumprojektoren und Beamer wichtig ist, bei Bildschirmen hat man diesbezüglich mehr Freiheiten und kann auch mal «Darkmode» wagen.
- Pro Slide rechnet man mit etwa einer Minute.
- Überzählige Slides nicht löschen sondern nach dem «offiziell letzten» Slide platzieren. Sehr gut möglich, dass genau dazu Fragen gestellt werden.
- Nur Stichwörter auf den Slides, keine ganzen Sätze (ausser wichtige Zitate vielleicht). Slides sollen den Vortragenden und die Zuhörenden führen, nicht vorwegnehmen, was der Vortragende erzählen möchte.

¹Kleinere Blende wegen mehr Licht.

- Wo möglich, mit Grafiken arbeiten und diese erklären. Das fesselt das Publikum eher als Text.
- Für Live-Demos nach Möglichkeit eine Video-Aufzeichnung als Backup bereithalten.
- Übergangsanimationen gar nicht oder nur sehr dezent einsetzen. Braucht Zeit und lenkt ab. Ausser es lässt sich mit dem Inhalt verbinden.
- Heben Sie in der Präsentation Ihre Eigenleistung hervor.
- Sprechen Sie zum Publikum (und nicht zum Bildschirm).
- Kontrollieren Sie einmal am Anfang, dass auf dem Präsentationsbildschirm auch das erscheint, was erscheinen soll. Danach dürfen Sie sich darauf verlassen und ins Publikum schauen.

Dank

Ich darf hier wieder «ich» schreiben, und ich möchte Luca Bosin ganz herzlich dafür danken, dass ich diese Vorlage auf Basis seiner Maturaarbeit anpassen durfte und dabei gleich noch einige Neuerungen entdecken durfte, insbesondere die verbesserte Literaturverzeichniserstellung mit biber.

Index

Gliederung, 3

Grafiken, 7

Abbildungsverzeichnis

2.1	Code-Beispiel zu Abschnitt 2.2	7
3.1	Code für die Abbildung 3.1.	8
3.2	Wikibooks	9
5.1	Code zu Gleichung 5.1 und Gleichung 5.2	14
7.1	L ^A T _E X-Code, der die chemischen Formeln in Abschnitt 7.2 erzeugt.	16

Quellcodeverzeichnis

3.1	Code zum Einbinden der Abbildung 3.2.	10
4.1	Makefile	11
8.1	JavaQuine	18

Literaturverzeichnis

- [1] L. Lamport, *L^AT_EX: A Document Preparation System (2nd Edition)*. Addison-Wesley Professional, 1994, ISBN: 0201529831.
- [2] D. Jacobsen. „The BibT_EX Format.“ (2010), Adresse: <http://www.fb10.uni-bremen.de/anglistik/langpro/bibliographies/jacobsen-bibtex.html> (besucht am 30.10.2016).
- [3] M. Tungare. „ISBN to BibT_EX Converter.“ (2016), Adresse: <http://manas.tungare.name/software/isbn-to-bibtex/> (besucht am 30.10.2016).
- [4] WikiBooks. „L^AT_EX/Bibliographies with biblatex and biber.“ (2023), Adresse: https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Bibliographies_with_biblatex_and_biber (besucht am 18.02.2023).
- [5] Wikibooks. „L^AT_EX/Floats, Figures and Captions.“ (2016), Adresse: https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Floats,_Figures_and_Captions (besucht am 30.10.2016).
- [6] J. Wright. „siunitx – A comprehensive (SI) units package.“ (2023), Adresse: <https://ctan.org/pkg/siunitx?lang=en> (besucht am 20.02.2023).
- [7] P. Oleinik. „Should I use qty or SI for siunitx?“ (2023), Adresse: <https://tex.stackexchange.com/questions/603217/should-i-use-qty-or-si-for-siunitx> (besucht am 24.02.2023).
- [8] M. Hensel. „mhchem – Typeset chemical formulae/equations and H and P statements.“ (2023), Adresse: <https://ctan.org/pkg/mhchem?lang=en> (besucht am 19.02.2023).
- [9] B. Holland. „A simple quine program implementation in Java.“ (2016), Adresse: <https://gist.github.com/benjholla/9dd76ca9269e8c9af99a> (besucht am 19.06.2019).

Anhang A

Eigenständigkeitserklärung

ACHTUNG: Version vom 2018. Bitte den aktuellen Vorgaben entsprechend anpassen!

«Ich bestätige mit meiner Unterschrift, dass ich meine Maturaarbeit selbständig verfasst und in schriftliche Form gebracht habe, dass sich die Mitwirkung anderer Personen auf Beratung und Korrekturlesen beschränkt hat und dass alle verwendeten Unterlagen und Gewährspersonen aufgeführt sind. Mir ist bekannt, dass eine Maturaarbeit, die nachweislich ein Plagiat gemäss der in der Maturaarbeitsbroschüre gegebenen Definition darstellt, als schwerer Verstoss im Sinne des Maturitätsprüfungsreglements gewertet wird.»

Ort & Datum

Unterschrift
